

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

jc971 U.S. PRO  
10/067745  
02/08/02



In re Application of :  
Ryosuke Iilda et al. :  
Serial No. Not Yet Assigned : Group Art Unit: Unknown  
Filed: Herewith : Examiner: Unknown  
Title: PICTURE SYNTHESIZING APPARATUS

**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner For Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

**Japanese Patent Application No. 2001-034093, Filed February 9, 2001**

**Japanese Patent Application No. 2001-174415, Filed June 8, 2001**

cited in the Declaration of the present application.

The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

**LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP**



Michael G. Gilman  
Registration No. 19, 119

February 8, 2002  
1700 Diagonal Road, Suite 310  
Alexandria, Virginia 22314  
(703) 684-1111 MGG/ayw  
Facsimile (703) 518-5499

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

JC-71 U.S. PRO  
0/06745  
2/06/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 6月 8日

出願番号

Application Number:

特願2001-174415

ST.10/C]:

[JP2001-174415]

出願人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2002年 1月 18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3117297

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2900835598  
【提出日】 平成13年 6月 8日  
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿  
【国際特許分類】 H04N 5/14  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内  
【氏名】 飯田 亮介  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内  
【氏名】 水澤 和史  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内  
【氏名】 三輪 道雄  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100099254  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 役 昌明  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100100918  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 大橋 公治

【選任した代理人】

【識別番号】 100105485

【弁理士】

【氏名又は名称】 平野 雅典

【選任した代理人】

【識別番号】 100108729

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 紘樹

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 34093

【出願日】 平成13年 2月 9日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037419

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102150

【包括委任状番号】 9116348

【包括委任状番号】 9600935

【包括委任状番号】 9700485

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像合成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載された撮像手段と、前記撮像手段によって撮像された画像を視点変換して画像を合成する視点変換画像合成手段と、前記車両の任意の高さの軌跡線または垂直線の少なくとも一方を生成する車両軌跡線生成手段と、前記視点変換画像合成手段によって合成された画像上に、前記車両軌跡線生成手段によって生成された軌跡線を描画する車両軌跡線描画手段とを具備した画像合成装置。

【請求項2】 車両軌跡線生成手段は、三次元軌跡線生成手段と、道路面投影手段と、合成画像投影手段とからなる請求項1記載の画像合成装置。

【請求項3】 車両軌跡線生成手段は、車両が直進した場合の軌跡線を生成する請求項1記載の画像合成装置。

【請求項4】 車両のハンドル舵角を出力する舵角情報出力手段を具備し、車両軌跡線生成手段は、前記舵角情報出力手段によって出力された舵角情報に応じた軌跡線を生成する請求項1記載の画像合成装置。

【請求項5】 車両の路面上の軌跡線と任意の高さの軌跡線とを直線または曲線によって補間することで、路面に対して垂直な線を合成画像上に描画する請求項1記載の画像合成装置。

【請求項6】 車両のバンパ端の軌跡線または車高の軌跡線を合成画像上に描画する請求項1記載の画像合成装置。

【請求項7】 車両からの距離に応じて軌跡線の色や太さを変えて描画する請求項1記載の画像合成装置。

【請求項8】 車両の断面を前記車両の後端から遠ざかるように軌跡線に沿って時間的に移動させたものを合成画像上に描画する請求項4記載の画像合成装置。

【請求項9】 車両の立体図を前記車両の後端から遠ざかるよう軌跡線に沿って時間的に移動させたものを合成画像上に描画する請求項4記載の画像合成装置。

【請求項10】 車両軌跡線生成手段は、三次元形状記憶手段と、三次元軌跡領域生成手段と、道路面投影手段と、合成画像投影手段とからなる請求項4記載の画像合成装置。

【請求項11】 三次元形状記憶手段は、車両の形状を記憶している請求項10記載の画像合成装置。

【請求項12】 三次元形状記憶手段は、車両に内接する直方体の形状を記憶している請求項10記載の画像合成装置。

【請求項13】 三次元形状記憶手段は、車両の車輪の形状を記憶している請求項10記載の画像合成装置。

【請求項14】 三次元形状記憶手段は、車両のパンパの形状を記憶している請求項10記載の画像合成手段

【請求項15】 車両の周囲に存在する障害物を検知し、前記障害物と前記車両の衝突の可能性を予測する障害物衝突予測手段を具備した請求項4記載の画像合成装置。

【請求項16】 車両軌跡線描画手段は、障害物衝突予測手段により車両と障害物との衝突が予測された場合、衝突箇所より先の前記車両の軌跡線を描画しない請求項15記載の画像合成装置。

【請求項17】 車両軌跡線描画手段は、障害物衝突予測手段により車両と障害物との衝突が予測された場合、衝突箇所を強調して表示する請求項15記載の画像合成装置。

【請求項18】 視点変換画像合成手段によって合成された画像を多画面分割して表示させる多画面生成手段を具備した請求項4記載の画像合成装置。

【請求項19】 車両軌跡線描画手段は、多画面生成手段によって生成された各画面に車両の軌跡を描く請求項18記載の画像合成装置。

【請求項20】 撮像手段は、車両の後方を撮像するものと、前記車両の側方を撮像するものとを有する請求項18記載の画像合成装置。

【請求項21】 車両軌跡線描画手段は、車両の側方を撮像した画像、あるいは前記画像を変換した画像上に、前記車両の後端の軌跡線を描画する請求項18記載の画像合成装置。

【請求項22】 車両軌跡線描画手段は、複数の画面に軌跡線を描画する際、異なる画面間で、同じ位置を表す軌跡線あるいは車両枠を同じ色で描画する請求項19記載の画像合成装置。

【請求項23】 車両に搭載された撮像手段と、前記撮像手段によって撮像された画像を視点変換して画像を合成する視点変換画像合成手段と、前記車両から任意の位置の補助線を生成する補助線生成手段と、前記視点変換画像合成手段によって合成された画像上に、前記補助線生成手段によって生成された補助線を描画する補助線描画手段とを具備した画像合成装置。

【請求項24】 視点変換画像合成手段によって合成された画像を多画面分割して表示させる多画面生成手段を具備し、補助線描画手段は、生成した補助線を前記多画面生成手段によって生成された各画面に描画することを特徴とする請求項23記載の画像合成装置。

【請求項25】 補助線生成手段は、車両の後端の位置を示す補助線を生成する請求項23記載の画像合成装置。

【請求項26】 補助線生成手段は、車両の後端から一定の距離を示す補助線を生成する請求項23記載の画像合成装置。

【請求項27】 補助線生成手段は、一般的な車両の車幅を示す補助線を生成する請求項23記載の画像合成装置。

【請求項28】 車両に搭載された撮像手段と、前記撮像手段によって撮像された画像を視点変換して画像を合成する視点変換画像合成手段と、予め所定のデータが格納された記憶手段と、前記視点変換画像合成手段によって合成された画像上に、前記記憶手段から読み出されたデータに基づいて、所定の補助データを重畠する描画手段とを具備した画像合成装置であって、前記撮像手段は前記車両の後部を視野内に收めるように設置されており、前記視点変換画像合成手段は前記車両の映像を含めて視点変換合成することを特徴とする画像合成装置。

【請求項29】 車両の後縁に補助線を重畠して、その位置を強調表示した画像を提示する請求項28記載の画像合成装置。

【請求項30】 車両を実際に設置された撮像部で撮影して変換合成したかのような3次元的なイラストを表示した画像を提示する請求項28記載の画像合

成装置。

【請求項31】 車両をスケルトンあるいはワイヤーフレームのイラストで表現し、タイヤ位置を明示的に表示した画像を提示する請求項28記載の画像合成装置。

【請求項32】 イラストのバンパに相当する領域に撮像手段の実写画像を変形・合成した画像を提示する請求項31記載の画像合成装置。

【請求項33】 車両の後端位置、ならびに、その位置よりも前記車両の内側に、道路面と垂直に設置された前記車両の幅と同じ幅の2枚の壁面のイラストを表示画像に重畠して前記車両を立体的な物体で比喩的に表現した画像を提示する請求項28記載の画像合成装置。

【請求項34】 車両のバンパの後端から一定距離だけ後方に前記バンパと水平にミラー確認線を表示した画像を提示する請求項28記載の画像合成装置。

【請求項35】 車両が後退した場合に、前記車両のボディー端が通過する位置を路面上に投影した位置を示す路面上通過軌跡、ならびに、前記車両のバンパ端が通過する位置を示すバンパ端通過軌跡、および、それらを繋いで立体感を生み出す立体補助線を表示した画像を提示する請求項28記載の画像合成装置。

【請求項36】 路面上通過軌跡をタイヤ跡のように表示し、バンパ端通過軌跡と車両の実画あるいはイラストのバンパ端とを繋いで表示した画像を提示する請求項35記載の画像合成装置。

【請求項37】 路面上通過軌跡をイラスト内に明示されたタイヤから引いて表示した画像を提示する請求項35記載の画像合成装置。

【請求項38】 車両のバンパの後端から一定距離だけ後方に前記バンパと水平にミラー確認線を表示した画像を提示する請求項37記載の画像合成装置。

【請求項39】 外部より入力される舵角信号から予測軌跡を算出する軌跡算出部を設けて、車両の操舵角に応じた路面上通過軌跡、ならびに、前記車両の操舵角に応じたバンパ端通過軌跡、および、それらを繋いで立体感を生成する立体補助線を表示した画像を提示する請求項35記載の画像合成装置。

【請求項40】 車両後退した場合に、路面上通過軌跡、バンパ端通過軌跡、前記車両の車体の適当な高さ部分が通過する位置を示す通過軌跡、および、自

車両の後部を模したイラストを同時に表示した画像を提示する請求項28記載の画像合成装置。

【請求項41】 路面上通過軌跡をタイヤ跡のように表示し、バンパ端通過軌跡と実画あるいはイラストのバンパ端とを繋いで表示した画像を提示する請求項40記載の画像合成装置。

【請求項42】 路面上通過軌跡をイラスト内に明示されたタイヤから引いて表示した画像を提示する請求項40記載の画像合成装置。

【請求項43】 車両のバンパの後端から一定距離だけ後方に前記バンパと水平にミラー確認線を表示した画像を提示する請求項42記載の画像合成装置。

【請求項44】 外部より入力される舵角信号から予測軌跡を算出する軌跡算出部を設けて、車両の操舵角に応じた路面上通過軌跡、前記車両の操舵角に応じたバンパ端通過軌跡、前記車両の車体の適當な高さ部分が通過する位置を示す通過軌跡、および、前記の車両の後部を模したイラストを同時に表示した画像を提示する請求項40記載の後方視界表示装置。

【請求項45】 車両後退した場合に、路面上通過軌跡、前記車両のバンパ上面の端が通過する位置を示すバンパ上面通過軌跡、前記車両のバンパ下面の端が通過する位置を示すバンパ下面通過軌跡、および、前記車両の後部を模したイラストを同時に表示した画像を提示する請求項28記載の画像合成装置。

【請求項46】 路面上通過軌跡をタイヤ跡のように表示し、バンパ端通過軌跡と車両の実画あるいはイラストのバンパ端とを繋いで表示した画像を提示する請求項45記載の画像合成装置。

【請求項47】 路面上通過軌跡をイラスト内に明示されたタイヤから引いて表示した画像を提示する請求項45記載の画像合成装置。

【請求項48】 車両のバンパの後端から一定距離だけ後方に前記バンパと水平にミラー確認線を表示した画像を提示する請求項47記載の画像合成装置。

【請求項49】 外部より入力される舵角信号から予測軌跡を算出する軌跡算出部を設けて、車両の操舵角に応じた路面上通過軌跡、前記車両の操舵角に応じたバンパ上面通過軌跡、前記車両の操舵角に応じたバンパ下面通過軌跡、および、前記車両のバンパを模したイラストを同時に表示した画像を提示する請求項

45記載の画像合成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像合成装置に関し、特に自動車に搭載された複数の撮像装置によって得られた画像を仮想視点からの画像に視点変換して合成し、自動車の周囲の画像を運転者に提示し、駐車時などの運転者の運転を支援する装置に用いて好適な画像合成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の画像表示装置として、「The Principle of virtual viewpoint image synthesis using a road surface model」(第7回ITS世界会議)により、カメラの実写映像をあたかも仮想視点から撮影したかのような映像に視点変換して、モニタに表示する装置が知られている。また、特許第2610146号により、車両の舵角センサによって検出した舵角に対応した後進予測軌跡を車載カメラ映像に重畳する装置が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の画像表示装置においては、仮想視点で撮影したかのように変換した映像に、後進予測軌跡を重畳してモニタに表示した場合、周囲の立体物までの距離が、モニタの映像では、実際の距離よりも大きいと誤解しやすいという問題があった。

【0004】

以下、図を用いて説明する。図27において、モニタ映像中では自車両のイラスト2401と他車両2402との距離は、まだ十分に開いているように見える。しかし、実際には、図28に示すように自車両2401と他車両2402とは、かなり接近している。これは、仮想視点への変換により、バンパのように地上から離れている物体が変換後の画像では、実際の位置よりもカメラから遠い位置へと投影されることに起因する。

## 【0005】

本発明は、前記従来の問題を解決するためになされたもので、仮想視点で撮影したかのように変換した映像に、補助映像を重畠してモニタに表示することにより、周囲の立体物への接近をモニタ映像から容易に類推できるような映像を提示することの可能な画像合成装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の画像合成装置は、車両に搭載された撮像手段と、前記撮像手段によって撮像された画像を視点変換して画像を合成する視点変換画像合成手段と、前記車両の任意の高さの軌跡線または垂直線の少なくとも一方を生成する車両軌跡線生成手段と、前記視点変換画像合成手段によって合成された画像上に、前記車両軌跡線生成手段によって生成された軌跡線を描画する車両軌跡線描画手段とを具備したものである。この構成により、自車両の任意の高さの軌跡線を生成し、視点変換によって得られた合成画像上に表示することとなるため、前記合成画像上に自車両の立体的な軌跡を描画するが可能となる。したがって、視点変換画像合成を行った場合に生じる周囲の立体物の歪みと同様に自車両の軌跡を歪ませることにより、周囲と自車の予想軌跡との三次元的な位置関係が捉えやすくなり、視認性が向上し、自車両と周囲の立体物との接触判定を容易に行うことが可能となる。

## 【0007】

また、本発明の画像合成装置は、車両に搭載された撮像手段と、前記撮像手段によって撮像された画像を視点変換して画像を合成する視点変換画像合成手段と、前記車両から任意の位置の補助線を生成する補助線生成手段と、前記視点変換画像合成手段によって合成された画像上に、前記補助線生成手段によって生成された補助線を描画する補助線描画手段とを具備したものである。この構成により、自車両から任意の位置の補助線を生成し、視点変換によって得られた合成画像上に表示することとなるため、合成画像上に距離の目安となる補助線を引き、走行時などに運転者が後方から接近してくる車両との距離を把握し易くさせることができとなる。

## 【0008】

さらに、本発明の画像合成装置は、車両に搭載された撮像手段と、前記撮像手段によって撮像された画像を視点変換して画像を合成する視点変換画像合成手段と、予め所定のデータが格納された記憶手段と、前記視点変換画像合成手段によって合成された画像上に、前記記憶手段から読み出されたデータに基づいて、所定の補助データを重畠する描画手段とを具備した画像合成装置であって、前記撮像手段は前記車両の後縁部をその視野内に収めるように設置されており、前記視点変換画像合成手段は前記車両の映像を含めて視点変換合成することを特徴とする。この構成により、自車両の後縁部の画像の変換・合成結果を運転者に提示することとなるため、自車両と車両周辺の立体物との接触判定を容易にすることが可能となる。

## 【0009】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いながら詳細に説明する。

## 【0010】

## (第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図である。この画像合成装置は、自動車に搭載された撮像手段101と、視点変換画像合成手段102と、車両直進軌跡線生成手段103と、車両軌跡線描画手段104とによって構成されている。

## 【0011】

撮像手段101は車両の後部などに搭載された1台以上のカメラから構成されており、車両の後方を向いている。視点変換画像合成手段102は、撮像手段101によって撮像された1枚以上の画像を入力することによって、仮想視点から見た合成画像を出力する。車両直進軌跡線生成手段103は、自車両の大きさおよび形状や視点変換の際のカメラパラメータ、撮像手段101の撮像状況を入力することで、自車両が真っ直ぐに後退した場合の軌跡線を出力する。車両直進軌跡線生成手段103は、路面上の軌跡線算出手段103Aと任意の高さの軌跡線算出手段103Bとを具備しており、自車両の任意の位置の軌跡線を出力することが可能で、例えば道路

面上の軌跡や、車両のバンパ端の軌跡などを同時に出力する機能を具備している。車両軌跡線描画手段104は、車両直進軌跡線生成手段103によって出力された自車両の軌跡線を視点変換画像合成手段102によって得られた合成画像上に重畠して描画する。なお、車両軌跡線描画手段104の出力は、図示されていない表示装置に与えられ、表示される。

## 【0012】

図2は、撮像手段101によって得られた画像を視点変換画像合成手段102によって自車両の後方から自車両の置かれている路面に対して垂直に見下ろした画像を合成し、車両軌跡線描画手段104によって得られた自車両204の路面上の軌跡線201と、路面から高さ50cmの位置の自車両の軌跡線202とを車両直進軌跡線生成手段103によって合成画像上に描画した場合の図である。合成画像上で、立体物がどのように投影されているか分かり易くするため、路面上の軌跡線201と高さを持つ軌跡線202とを路面に対して垂直な直線203で結んでいる。ここで、自車両204の後方には第1の他車両205が存在し、側方には第2の他車両206が存在する。

## 【0013】

図3は、図1における任意の高さの軌跡線算出手段103Bの構成について説明するためのブロック図である。任意の高さの軌跡線算出手段103Bは、三次元軌跡線生成手段103B-1と、三次元軌跡線道路面投影手段103B-2と、合成画像投影手段103B-3とから構成されている。三次元軌跡線生成手段103B-1は、実空間上の車両の任意の高さの三次元的な軌跡線を生成する機能を具備している。三次元軌跡線道路面投影手段103B-2は、三次元軌跡線生成手段103B-1によって生成された三次元的な軌跡線を、車に取り付けられた撮像手段から道路面上に投影する機能を具備している。合成画像投影手段103B-3は、三次元軌跡線道路面投影手段103B-2によって道路面上に投影された軌跡線を合成画像上に投影する機能を具備している。

## 【0014】

図4は、前記任意の高さの軌跡線算出手段103Bの処理の流れを説明するための図である。まず、三次元軌跡線生成手段103B-1によって、三次元空間上に自車両の任意の部分の軌跡線として線分105が生成される。次に、線分105は三次元軌跡

線道路面投影手段103B-2によって、車に取り付けられた撮像手段から、道路上の線分106に投影される。次いで、線分106は合成画像投影手段103B-3によって、合成画像上の線分107に投影される。このようにして得られた線分107が合成画像上の軌跡線である。

## 【0015】

図5は、図2の軌跡線を詳しく説明するための図である。図5に示すように、車両の路面上の軌跡上の各点をaからh、路面から高さ50cmの軌跡上の各点をAからHとする。

## 【0016】

直線abは自車両204の後端の路面上の位置を表す直線、直線cdは自車両204の後方1mの路面上の位置を表す直線、直線efは自車両204の後方2mの路面上の位置を表す直線、ghは自車両204の後方3mの路面上の位置を表す直線である。また、直線ABは自車両204の後端の高さ50cmを表す直線、直線CDは自車両204の後方1mの高さ50cmを表す直線、直線EFは自車両204の後方2mの高さ50cmを表す直線、直線GHは自車両204の後方3mの高さ50cmを表す直線である。したがって、直線Aa、Bb、Cc、Dd、Ee、Ff、Gg、Hhは路面上のそれぞれの位置に長さ50cmの棒が路面に対して垂直に立っている場合の合成画像上の像を表していると考えることができる。

## 【0017】

上記のように軌跡線を定めると、例えば、合成画像上で、四角形ABCD内の領域に道路面しか表示されていない場合、少なくとも自車両の幅で後方1mまでは高さ50cm以下の物体は存在しないということが言える。逆に四角形ABCD内に路面以外の立体物が表示されている場合、自車両の幅で後方1mまでに高さ50cm以下の物体が存在する可能性があるということが言える。

## 【0018】

ここで、図1の装置は、描画する軌跡線の色を自由に変えることも可能である。例えば、自車両から1mの範囲までを表す線分を赤、1mから2mまでの範囲を表す線分の色を黄色、2mから3mまでの範囲を表す線分の色を青にするといったことが可能である。また、路面上の軌跡acegおよびbdfhを黒くしたり太くしたりするこ

とで自車両のタイヤの軌跡であるということが直感的に分かり易くなるように表示することも可能である。

## 【0019】

また、図1の装置は、自車両のバンパの高さの軌跡を描くことも可能である。自車両のバンパの高さの軌跡を描くと、合成画像上で自車両のバンパと周囲の物体との接触判定をすることが容易になるという特徴を持たせることが可能である。

## 【0020】

さらに、図2で描かれている軌跡線は、車両の後方3m迄であるが、任意の距離迄の軌跡線を描くことも可能である。

## 【0021】

図6は、撮像手段101によって得られた画像から視点変換画像合成手段102によって後方パノラマ画像を合成し、この合成画像上に自車両の道路上の軌跡401と自車両のバンパ端の軌跡402と自車両の車高の軌跡403とを描いたものである。自車両の車高の軌跡を描くことにより、周囲の車両との距離感などが把握し易いという特徴を有している。

## 【0022】

このように、本発明の第1の実施の形態によれば、視点変換合成画像上に自車両の立体的な軌跡を描画することができるので、運転者は自車両と周囲の立体物との接触判定を容易に行うことが可能となる。

## 【0023】

また、自車両の路面上の軌跡線と任意の高さの軌跡線とを直線または曲線によって補間することで、路面に対して垂直な線や、自車両の軌跡線上の断面図を合成画像上に表示することも可能である。

## 【0024】

例えば、自車に装備された荷台連結器（ヒッチ）を用いての荷台車との連結というシーンを想定した場合、荷台車が自車から離れている初期状態、すなわち自車を荷台車に近づける際ににおいては、表示される自車の予想軌跡により、対象となる荷台車にどう近づけていけば良いか方針が立てやすく、また、荷台車を連結

する直前においては、視点変換によりあたかも真上から見たような映像（平面投影）を提供することにより、互いのヒッチの位置関係を正確に捉えることが可能となり、以上の動作と使い方により、容易に荷台と自車との連結が可能となる。

## 【0025】

また、限られた駐車スペースへの駐車の際、あるいは、複数車線での後方車両の位置関係の把握の際にも、運転者に理解しやすい映像を提供できるという同様の利点が生じることはいうまでもない。

## 【0026】

さらに、上記の例のように、あらかじめヒッチの高さやバンパの高さ等一番クリティカルな部分の高さがわかっているのであれば、その高さの軌跡線を運転者の指示により描画しても良い。

## 【0027】

そして、バンパ端の軌跡線を描画することで、バンパ端の接触判定を可能にしたり、車高の軌跡線を合成画像上に描画することで、直感的に理解しやすい軌跡線を描画したりすることも可能である。

## 【0028】

また、自車両からの距離に応じて軌跡線の色や太さを変えて描画することで、運転者の注目を自車両の近傍に集中させるなどの効果を得ることもできる。

## 【0029】

本発明の第1の実施の形態の画像合成装置は、運転者に対して、後方死角を明瞭に表示する安全性と、上記駐車や連結時の利便性を兼ね備えた優れた運転支援装置としても活用・利用することができる。

## 【0030】

（第2の実施の形態）

図7は、第2の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図である。この図において、図1と同一の構成要素または対応する構成要素には図1で使用した符号を付した。

## 【0031】

この画像合成装置は、図1の画像合成装置において、車両直進軌跡線生成手段

103に代えて車両舵角対応軌跡線生成手段502を設け、さらに舵角情報出力手段501を付加し、その出力を車両舵角対応軌跡線生成手段502に入力するように構成したものである。その他の構成要素は図1の装置と同じ構成を有する。

#### 【0032】

舵角情報出力手段501は、自車両のハンドル舵角を出力する装置であり、車両舵角対応軌跡線生成手段502はハンドル舵角を入力として、そのハンドル舵角に応じた軌跡線を出力する装置である。車両舵角対応軌跡線生成手段502は、路面上の軌跡線の算出手段502Aと任意の高さの軌跡線の算出手段502Bとを具備しており、ハンドル舵角と自車両の大きさおよび形状と視点変換の際のカメラパラメータと撮像手段101の撮像状況とを入力することで、自車両が後退した場合の自車両の任意の位置の舵角に対応した軌跡線を出力する機能を具備している。

#### 【0033】

図8は、図7における任意の高さの軌跡線の算出手段502Bの構成について説明するためのブロック図である。任意の高さの軌跡線の算出手段502Bは、三次元形状記憶手段502B-1と、三次元軌跡領域生成手段502B-2と、道路面投影手段502B-3、合成画像投影手段502B-4とから構成されている。三次元形状記憶手段502B-1は、自車両の形状や自車両が内接する直方体や自車両の一部、例えばバンパや車輪などの形状を記憶することが可能である。三次元軌跡領域生成手段502B-2は、三次元形状記憶手段502B-1によって記憶されている自車両の形状が自車両が動いたときに通過する実空間上での領域を生成する機能を具備し、道路面投影手段502B-3は、三次元軌跡領域生成手段502B-2によって生成された三次元領域を道路上に投影する機能を具備し、合成画像投影手段502B-4は、道路面投影手段502B-3によって生成された三次元領域を合成画像上に投影する機能を具備する。なお、三次元形状記憶手段502B-1によって記憶されている形状が自車両のある部分の一点であることも可能なため、三次元軌跡領域生成手段502B-2によって生成される領域を三次元的な線分にすることも可能である。

#### 【0034】

図9は、視点変換画像合成された合成画像上に、舵角情報に応じた軌跡線を描いたものである。ここで、車両舵角対応軌跡線生成手段502における三次元形状

記憶手段502B-1は、自車両の後方のコーナーに位置する道路面から高さ50cmの点の三次元位置を記憶している。この図に示すように、路面上の舵角対応軌跡線601と、高さ50cmの舵角対応軌跡線602とが表示されている。このように表示することで、どれだけ車両のハンドルを回せば周囲の立体物と接触するかの判定を容易に行うことができるようになり、駐車時などに周囲の立体物との接触の回避が容易になるという特徴を有している。

## 【0035】

図10は、図7の装置を後方パノラマ画像に応用したものである。ここでは、自車両の後方に2台の他車両と、路面上の舵角対応軌跡線701と、バンパの高さの舵角対応軌跡線702と、車高の舵角対応軌跡線703とが表示されている。

## 【0036】

図11は、自車両が後退した時の自車両のタイヤやバンパなどを路面に投影したものを作成画像上に描画したものである。ここでは、三次元形状記憶手段502B-1は、自車両のバンパと車輪の形状を記憶しており、車両舵角対応軌跡線生成手段502によって、自車両204の車輪の投影像801と、バンパ端の投影像802とを投影している。この投影像は、ある周期で自車両204の後端から後方へ時間的に動く。これにより、自車両204が動いたときに、周囲の物体との位置関係を直感的に掴み易くすることが可能である。特にハンドルを切った時、タイヤの軌跡とバンパの軌跡は回転半径の差により異なるため、図8のように自車両の立体モデルを合成画像上に描画することは有効である。

## 【0037】

このように、本発明の第2の実施の形態によれば、舵角に応じた自車両の立体的な軌跡を描画することにより、どれだけ車両のハンドルを回せば周囲の立体物と接触するかの判定を容易に行うことができるようになり、駐車時などに周囲の立体物との接触の回避が容易になる。

## 【0038】

また、自車両の断面や立体モデルを自車両の後端から遠ざかるように軌跡線に沿って時間的に動かしたものを作成画像上に描画することにより、立体物との接触判定をより容易にすることができます。

## 【0039】

(第3の実施の形態)

図12は、第3の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図である。この図において、図7と同一の構成要素または対応する構成要素には図7で使用した符号を付した。

## 【0040】

この画像合成装置は、図7の装置に障害物衝突予測手段901と、障害物衝突強調表示手段902とを加えたもので、その他の構成要素は図7の装置の同様の構成を有する。

## 【0041】

障害物衝突予測手段901は、自車両の周囲に存在する車両などの障害物を検出する装置である。また車両軌跡線描画手段104は、障害物衝突予測手段901によって検出された障害物の位置と自車両の軌跡線とが衝突すると判定された場合、その先の軌跡線を描画しないようにする機能を具備している。障害物衝突強調表示手段902は、自車両の軌跡線と障害物とが衝突すると判定された場合、衝突する箇所を合成画像上で強調表示する機能を具備している。

## 【0042】

このように構成することで、図12の装置では、予想軌跡線上に障害物がある場合、障害物上に軌跡が描画されるという不自然さがなくなり、より理解のしやすい予想軌跡線を表示することが可能となる。

## 【0043】

図13は、図12の装置によって得られたパノラマ画像と軌跡線である。図13において、障害物より先に存在する軌跡線の点線の部分1001は画像上に描画されない。また衝突する箇所を1002のように強調表示させることで、運転者の注意を衝突箇所に集中させることが可能となる。

## 【0044】

このように、本発明の第3の実施の形態によれば、自車両の周囲の障害物上に軌跡線を描画しないようにすることで、本来は進むことの出来ない進路上に軌跡を描画するといった不自然な現象を防ぐことが可能となり、より周囲の状況を理

解しやすい軌跡線の描画が可能となる。

#### 【0045】

また、自車両と障害物の衝突が予測された場合、衝突箇所を強調して表示することで、運転者の注意をひくことも可能である。

#### 【0046】

(第4の実施の形態)

図14は、第4の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図である。この図において、図7と同一の構成要素または対応する構成要素には図7で使用した符号を付した。

#### 【0047】

この画像合成装置は、図7の画像合成装置に、多画面生成手段1101を付加したものであって、その他の構成要素は図7の装置と同様な構成を有する。ただし、撮像手段101は、多画面生成のための映像を取得するために、車両の後部と両側部に搭載されている。

#### 【0048】

図15は、車両の後部に搭載されたカメラと、車両の両側部に搭載されたカメラからの画像をもとに図14の画像合成装置によって得た合成画像と、車両軌跡線とを示す図である。車両の後部に搭載されたカメラの画像を表示領域の上から2/3程度を用いて表示し、車両の両側部に搭載されたカメラからの画像を表示領域の下1/3程度を用いて表示する。そして、各画面に対して、自車両の後方の軌跡線1201を描く。また自車両の側方を向いているカメラの画像上には自車両の前方のコーナーの軌跡1202も描くことが可能である。ここで、異なる画面間で同じ位置を表す軌跡線あるいは自車両枠を同じ色で表示することにより、異なる画面でも自車両の同じ位置の軌跡の対応を取ることを容易にすることが好適である。

#### 【0049】

このように、本発明の第4の実施の形態によれば、自車両後方の軌跡を二つ以上の異なる位置のカメラから得られた画像の上に描くので、軌跡線の3次元的な位置が理解し易くなり、周囲の障害物との接触判定が容易になる。

## 【0050】

また、異なる画面間で同じ位置を表す軌跡線あるいは自車両枠を同じ色で表示することで、異なる画面でも自車両の同じ位置の軌跡の対応を取ることが容易になる。

## 【0051】

なお自車両の枠1203を時間的に移動させる機能を図14の装置に持たせることも可能である。

## 【0052】

(第5の実施の形態)

図16は、第5の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図である。この図において、図1と同一の構成要素または対応する構成要素には図1で使用した符号を付した。

## 【0053】

この画像合成装置は、図1の画像合成装置に多画面生成手段1101を加え、さらに軌跡線生成手段103を補助線生成手段1301に、車両軌跡線描画手段104を補助線描画手段1302に置き換えたもので、その他の構成要素は図1の装置と同じ構成を有する。

## 【0054】

補助線生成手段1301は、合成画像上に、例えば自車両から10m後方と20m後方の位置などの線を生成する装置である。そして、補助線描画手段1302は、補助線生成手段1301によって出力された補助線を多画面生成手段1101によって得られた合成画像上に重畠して描画する。

## 【0055】

図17は、図16の画像合成装置によって得られた合成画像である。ここでは、自車両から後方10mの補助線1401と、自車両の後方20mの補助線1402とが表示されている。補助線1401および1402によって、後方から接近する車両との距離を把握するのが容易になる。また、自車両の後端の線を路面に垂直に投影した補助線1403のようにを描くことも可能である。補助線1403によって、自車両を追い越そうとする他の車両などが自車両の後端より後ろを走行しているのか、自車両の側

方を走行しているかの判断が容易になり、車線変更時などの際の側方の車両の確認が円滑に行えるという特徴を有している。さらに、補助線1401、1402、1403上で一般的な車両の車幅を表す補助線1404を表示することもできる。これにより、後方から接近する車両があるスケール線に近づき、その車両の幅が補助線1403とほぼ同じになったら、その車両はその補助線上付近を走行しているということが分かる。

#### 【0056】

このように、本発明の第5の実施の形態によれば、合成画像上に距離の目安となる補助線を引くことで、走行時などに運転者が後方から接近してくる車両との距離を把握し易くなる。

#### 【0057】

また、自車両の側面を撮像した画像、あるいは前記画像の合成画像上に、自車両の後端の位置を示す補助線を生成することで、側方の車両の前端が自車両の後端より後方にあるか、前方にあるか理解し易くなり、車線変更などの際に有効である。

#### 【0058】

さらに、これらの補助線上に、一般的な車両の車幅を示す補助線を描画することで、より周囲の車両との距離の把握を容易にさせることも可能である。

#### 【0059】

##### (第6の実施の形態)

図18は、第6の実施の形態の画像合成・表示装置の構成を示すブロック図である。この画像合成・表示装置は、自動車に搭載される第1の撮像部1501および第2の撮像部1502と、画像変換・合成部1503と、描画部1504と、メモリ1505と、表示部1506とから構成されている。ここで、第1の撮像部1501および第2の撮像部1502は、図1の撮像手段101に対応し、画像変換・合成部1503は視点変換画像合成手段102に対応する。

#### 【0060】

第1の撮像部1501および第2の撮像部1502は車両の後方を撮影する。第1の撮像部1501および第2の撮像部1502で取得された映像は、画像変換・合成部1503で

仮想視点から撮像したような映像に変換される。描画部1504は、メモリ1505に格納されているデータを基に、出力画像に重畠すべきイラスト、補助線等を描画する。この描画部1504で描画された映像は表示部1506に表示される。なお、図18では、撮像部は2台としているが、画像変換・合成部1503が対応できれば何台でも構わない。図19に示すように、第1の撮像部1501および第2の撮像部1502は、自車両204のバンパならびに後部の車体の一部をその視野内に収めるように自車両204の後部に搭載されている。

#### 【0061】

以上のように構成された画像合成・表示装置について、図20を用いてその画面構成を説明する。この図は、あたかも車両後端から2m程度離れた地点の上空に撮像部を設置したかのような映像に変換した時の表示例である。

#### 【0062】

ここには、自車両204、後方に位置する第1の他車両205、後側方に位置する第2の他車両206、および道路面1701が表示されている。網掛が付された部分1702は撮像部の視野外の路面である。

#### 【0063】

また、自車両204の後部のナンバープレート204A、バンパ204B、およびストップランプ204Cが表示されている。さらに、バンパの後端ならびにボディーの後縁位置に補助線1703を重畠して自車両の後縁を強調している。このとき、実際の後縁よりも外側に補助線を引いたり、補助線を太くするなどして、接触の危険性を低減することも可能である。

#### 【0064】

また、バンパ204Bの後端から一定の距離だけ後方に、バンパ204Bと水平にミラー確認線1704を引いている。このミラー確認線1704は、表示画像を自車両と同じ領域の危険領域、ならびに、自車両とは異なる領域の安全領域との2つの領域に分離する補助線であり、ミラーにより運転者に周囲の物体との衝突確認を促す機能を具備している。つまり、運転中に車両周囲に表示される物体がこのミラー確認線1704に接した時点でミラーを確認することで、運転者は周囲の物体との衝突可能性を最適なタイミングで確認できる。なお、ミラー確認線1704は、画像中に

映るボディーの後縁、ならびにバンパの後端から一定距離だけ外側に引いたり、車両の後縁を囲むような曲線としたりしても良い。

## 【0065】

このように、本発明の第6の実施の形態によれば、自車両のバンパならびに後部の車体の一部をその視野内に収めるように撮像部を設置し、自車両の映像を含めて視点変換・合成することにより、自車両と車両周辺の立体物との接触判定を容易にすることができます。

## 【0066】

また、バンパの後端ならびに自車両の後縁位置に補助線を重畠して、それらの位置を強調表示した画像を提供することで、自車両の後縁を容易に判別することが可能となり、接触判定がより容易になる。

## 【0067】

さらに、自車両のバンパの後端から一定距離だけ後方にバンパと水平にミラー確認線を表示した画像を提示することで、最適なタイミングにより運転者にミラーによる周囲の安全確認を促すことが可能となる。

## 【0068】

## (第7の実施の形態)

第7の実施の形態の画像合成・表示装置の構成は図18と同じである。図21は第7の実施の形態の画面構成図である。

## 【0069】

図21には、自車両の3次元的なイラスト1801が表示されている。このイラスト1801は、あたかも車両後端から2m程度離れた地点の上空に設置された仮想視点から見た映像に変換したかのように作成されており、表示画像の自車両に相当する領域に重畠される。

## 【0070】

また、補助線1802はバンパ領域を表す。この領域には、実際に撮像部で撮影した画像を変換した画像を表示しても良い。これにより、実際の画像を見ているという安心感を運転者に与えることができる。このとき、実際の車両位置よりもバンパ領域のイラストを大きく描くことで、接触の危険性を低減することも可能で

ある。

【0071】

さらに、補助線1803は、自車両が直線的に後退した場合に、そのボディー端が通過する位置を路面上に投影した位置を示す路面上通過軌跡である。また、補助線1804は、自車両が直線的に後退した場合にバンパ端が通過する位置を示すバンパ通過軌跡である。そして、補助線1805A～Cは、自車両から一定距離にある路面上通過軌跡上の点とバンパ端通過軌跡上の点とを繋ぐ立体補助線である。なお、自車両のバンパ端だけではなく、自車両とは異なる高さのバンパを持つ適當な他車のバンパの高さに相当する自車両のボディー端の通過軌跡を表示することも可能である。

【0072】

このように、本発明の第7の実施の形態によれば、自車両をあたかも実際に設置した撮像部で撮影して変換・合成したかのような3次元的なイラストを表示画像に重畠して自車両を立体的に表示した画像を提供することで、自車両を立体的に捕らえることが可能となり、自車両と車両周辺の立体物との位置関係を3次元的に把握し易くなる。その結果、接触判定が容易になる。

【0073】

また、イラストのバンパに相当する領域に実写画像を変形・合成した画像を表示することで、実際の画像を見ているという安心感を運転者に与えることができる。

【0074】

さらに、自車両が後退した場合に、ボディー端が通過する位置を路面上に投影した位置を示す路面通過軌跡、ならびに、バンパ端が通過する位置を示すバンパ端通過軌跡、および、それらを繋いで立体感を生成する立体補助線を表示した画像を提示することで、2本の通過軌跡の位置関係を立体的に把握し易くすることができる。

【0075】

(第8の実施の形態)

第8の実施の形態の画像合成・表示装置の構成は図18と同じである。図22

は第8の実施の形態の画面構成図である。

【0076】

図22において、イラスト1901は自車両のタイヤが路面に接触している位置が確認できるように、自車両をスケルトンで表現すると共にタイヤも表現した3次元的なイラストである。このイラスト1901は、あたかも車両後端から2m程度離れた地点の上空に設置された仮想視点から見た映像に変換したかのように作成されており、表示画像の自車両に相当する領域に重畠される。なお、自車両を、ワイアーフレームで表現するなどしても良い。

【0077】

また、補助線1902はバンパ領域を表す。この領域領域には、実際に撮像部で撮影した画像を変換した画像を表示しても良い。そして、補助線1903は、イラスト1901内のタイヤから引いた路面通過軌跡である。これにより、路面上通過軌跡の意味を直感的に把握し易くなる。

【0078】

このように、本発明の第8の実施の形態によれば、自車両のイラストをスケルトンあるいはワイアーフレームなどで表現し、タイヤ位置を明示的に表示した画像を提示することで、より自車両の立体感を強調できるとともに、路面上でのタイヤ位置を直感的に理解できるため、自車両と車両あたかも車両後端から2m程度離れた地点の上空に設置された仮想視点から見た映像に変換したかのように周辺の立体物との位置関係を3次元的に把握し易くなり、接触判定が容易になる。

【0079】

(第9の実施の形態)

第9の実施の形態の画像合成・表示装置の構成は図18と同じである。図23は第9の実施の形態の画面構成図である。

【0080】

図23において、第1の壁面2001は自車両の後端位置に路面に垂直に置かれた車両幅と同じ幅の壁面のイラストである。この壁面2001は、あたかも車両後端から2m程度離れた地点の上空に設置された仮想視点から見た映像に変換したかのように作成されており、表示画像の自車両の後端位置に相当する領域に重畠される

。また、第2の壁面2002は、第1の壁面2001よりも自車両の内側に置かれた自車両幅と同じ幅の壁面のイラストである。第2の壁面2002は、第1の壁面2001と同様に作成されており、表示画像内の適当な位置に重畠される。ここで、第2の壁面2002は、路面と接触しているところが見えるように描かれている。

## 【0081】

なお、第1の壁面2001に車両後部のようなイラストを描いたり、第2の壁面2002が路面と接触する部分にタイヤのイラストを描くことも可能である。

## 【0082】

このように、本発明の第9の実施の形態によれば、自車両の後端位置、ならびに、その位置よりも自車両の内側に、道路面と垂直に置かれた自車両の幅と同じ幅の2枚の壁面のイラストを表示画像に重畠して自車両を立体的な物体で比喩的に表現した画像を提示することで、自車両を立体的に捕らえることが可能となるため、自車両と車両周辺の立体物との位置関係を3次元的に把握し易くなり、接触判定が容易になる。

## 【0083】

## (第10の実施の形態)

図24は、第10の実施の形態の画像合成・表示装置の構成を示すブロック図である。この図において、図18と同一の構成要素または対応する構成要素には図18で使用した符号を付した。

## 【0084】

図24において、軌跡算出部2101は、外部から入力される自車両のハンドルの舵角信号を基に、現在の舵角のまま後退した場合に自車両が通過する軌跡を算出する。描画部1504は、メモリ1505に格納されているデータ、ならびに、軌跡算出部2101から入力される自車両の通過予測軌跡を基に、出力画像に重畠すべきイラスト、補助線等を描画する。

## 【0085】

第10の実施の形態の画面構成は、図21の画面における補助線1803、1804、1805A～Cを図9の補助線601、602のように舵角に応じて曲げたものとなる。

## 【0086】

このように、本発明の第10の実施の形態によれば、自車両の操舵角に応じて自車両のボディー端が通過する位置を路面上に投影した位置を示す路面上通過軌跡、自車両のバンパ端が通過する位置を示すバンパ端通過軌跡、および、それらを繋いで立体感を生み出す立体補助線を表示した画像を提示することで、後退する場合に、自車両の操舵角に応じて実際の通過予測軌跡を立体的に把握し易く表示することが可能となり、運転者が表示画面を参考にして最適にハンドルを操作することが可能となる。

#### 【0087】

なお、これらの補助線を第6～第9の実施の形態（図20～23）に示す自車両の実画あるいはイラストと同時に表示したり、路面上通過軌跡をタイヤ跡のように表示したり、バンパ端通過軌跡を自車両の実画あるいはイラストのバンパ端と繋いで表示したりしても良い。適当な高さのボディー端の通過軌跡を表示する際には、その高さに相当する自車両位置に繋ぐ。

#### 【0088】

また、自車両をスケルトンあるいはワイヤーフレームで表現しても良い。この場合、路面上通過軌跡1903をイラスト内のタイヤから引くようとする。これにより、路面上通過軌跡の意味を直感的に把握し易くできる。

#### 【0089】

さらに、これらの補助線を自車両の実画あるいはイラストと同時に表示したり、路面上通過軌跡をタイヤ跡のように表示したり、バンパ端通過軌跡を自車両の実画あるいはイラストのバンパ端と繋いで表示したりすることで、2本の通過軌跡と自車両との関係を直感的に把握し易くしても良い。

#### 【0090】

また、ミラー確認線も同時に表示することで、最適なタイミングで、かつ、どの辺りを確認すればよいかを運転者が直感的に把握できるようにしても良い。

#### 【0091】

（第11の実施の形態）

第11の実施の形態の画像合成・表示装置の構成は図18と同じである。図25は第11の実施の形態の画面構成図である。以下、自車両がセダンとして説明

する。

#### 【0092】

図25において、補助線2201は、自車両が直線的に後退した場合に自車両のボディー端が通過する位置を路面上に投影した位置を示す路面上通過軌跡である。補助線2202は、自車両が直線的に後退した場合にバンパ端が通過する位置を示すバンパ端通過軌跡である。補助線2203は、自車両が直線的に後退した場合にバンパ位置が自車両のバンパ位置よりも高いSUV等のバンパ位置に相当する自車両の車体端が通過する位置を示す通過軌跡である。イラスト2204A～Cは、自車両の後部の車体面を模したイラストであり、それぞれの位置に自車両の車体後部が位置する際に実際に画像に写る様子をイラストとして示したものである。なお、イラストとして表示している高さは補助線2203と同じ高さとしているが、必ずしも同じ高さとしなくとも良く、補助線2203の高さも任意に決定して良い。

#### 【0093】

このように、本発明の第11の実施の形態によれば、直線的に後退した場合の自車両の路面通過軌跡、自車両のバンパ端通過軌跡、SUVなどのバンパ端通過軌跡、および自車両の後部の車体を模したイラストを同時に表示することにより、自車両の進行方向と自車両の周囲に存在する物体との位置関係を直感的に把握することができる。

#### 【0094】

なお、第7～第8の実施の形態のように、自車両のイラストと組合わせて、このイラストを移動あるいは画面にあわせて変形して自車の後部の車体面を模したイラストとして使用し、路面上通過軌跡をタイヤ跡のように表示することで、より直感的に自車両の進行方向と自車両の周囲に存在する物体との位置関係を把握できるように構成しても良い。

#### 【0095】

また、第6の実施の形態におけるミラー確認線も同時に表示したり、第10の実施の形態のように、自車両の操舵角に応じて、これらの補助線を移動し、実際に後退した際に通過する軌跡を表示したりすることも可能である。なお、補助線の位置のみ正確に表示し、自車両の後部を模したイラストは予め定めた数種類か

ら選択して適当な位置に重畳しても良い。

## 【0096】

(第12の実施の形態)

第12の実施の形態の画像合成・表示装置の構成は図18と同じである。図26は第12の実施の形態の画面構成図である。以下、自車両がセダンとして説明する。

## 【0097】

図26において、補助線2301は、自車両が直線的に後退した場合のボディ端が通過する位置を路面上に投影した位置を示す路面上通過軌跡である。補助線2302は、自車両が直線的に後退した場合にバンパの下面の端が通過する位置を示すバンパ下面端通過軌跡である。補助線2303は、自車両が直線的に後退した場合にバンパの上面の端が通過する位置を示すバンパ上面通過軌跡である。イラスト2304A～Cは、バンパを模したイラストであり、それぞれの位置にバンパのみがある場合に実際に画像として表示される様子をイラストとして示したものである。

## 【0098】

このように、本発明の第12の実施の形態によれば、自車両が直線的に後退した場合の路面通過軌跡、バンパ上面端通過軌跡、バンパ下面通過軌跡、および自車両のバンパを模したイラストとを同時に表示することにより、直感的に自車両の進行方向と自車の周囲に存在する物体との位置関係を把握することができる。

## 【0099】

なお、第7～第8の実施の形態のように、自車両のイラストと組合わせて、このイラストを移動あるいは画面にあわせて変形して自車両の後部の車体面を模したイラストとして使用し、路面上通過軌跡をタイヤ跡のように表示することで、より直感的に自車の進行方向と自車の周囲に存在する物体との位置関係を把握できるように構成しても良い。

## 【0100】

また、第6の実施の形態におけるミラー確認線も同時に表示したり、実施の形態10のように自車両の操舵角に応じて、これらの補助線を移動し、実際に後退した際に通過する軌跡を表示したりすることも可能である。

【0101】

【発明の効果】

以上のように本発明は、仮想視点からの擬似映像中に適當なイラスト、補助線、軌跡線等を重畳することで、運転者が自車両と周囲の立体物との3次元的な位置関係を直感的に把握でき、その結果、適切な接触判定をすることが容易になるという優れた効果を有する画像合成装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図、

【図2】

図1の画像合成装置によって得られた上方から垂直に見下ろした場合の合成画像と軌跡線を説明するための図、

【図3】

図1における任意の高さの軌跡線算出手段103Bの構成について説明するためのブロック図、

【図4】

図1における任意の高さの軌跡線算出手段103Bの処理の流れを説明するための図、

【図5】

図2の軌跡線の詳細を説明するための図、

【図6】

図1の画像合成装置によって得られた後方パノラマ合成画像と軌跡線の説明をするための図、

【図7】

本発明の第2の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図、

【図8】

図7における任意の高さの軌跡線の算出手段502Bの構成について説明するためのブロック図、

【図9】

図7の画像合成装置によって得られた上方から垂直に見下ろした場合の合成画像と軌跡線の説明をするための図、

【図10】

図7の画像合成装置によって得られた上方から垂直に見下ろした場合の合成画像と軌跡線の説明をするための図、

【図11】

図7の画像合成装置によって得られた上方から垂直に見下ろした場合の合成画像と軌跡線と時間的に動く自車両の立体表示を説明するための図、

【図12】

本発明の第3の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図、

【図13】

図12の画像合成装置によって得られた後方パノラマ合成画像と軌跡線と衝突箇所の強調表示を説明するための図、

【図14】

本発明の第4の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図、

【図15】

図14の画像合成装置によって得られた多画面表示画像と軌跡線を説明するための図

【図16】

本発明の第5の実施の形態の画像合成装置の構成を示すブロック図、

【図17】

図16の画像合成装置によって得られた多画面表示画像と補助線を説明するための図、

【図18】

本発明の第6の実施の形態の画像合成・表示装置の構成を示すブロック図、

【図19】

本発明の第6の実施の形態の画像合成・表示装置の撮像部設置図、

【図20】

本発明の第6の実施の形態の画像合成・表示装置の画面構成図、

【図21】

本発明の第7の実施の形態の画像合成・表示装置の画面構成図、

【図22】

本発明の第8の実施の形態の画像合成・表示装置の画面構成図、

【図23】

本発明の第9の実施の形態の画像合成・表示装置の画面構成図、

【図24】

本発明の第10の実施の形態の画像合成・表示装置の構成を示すブロック図、

【図25】

本発明の第11の実施の形態の画像合成・表示装置の画面構成図、

【図26】

本発明の第12の実施の形態の画像合成・表示装置の画面構成図、

【図27】

従来の後方視界表示装置の画面構成図、

【図28】

従来の後方視界表示装置の課題を説明するための車両の位置関係図である。

【符号の説明】

101 撮像手段

102 視点変換画像合成手段

103 車両直進軌跡線生成手段

103A 路面上の軌跡線の算出手段

103B 任意の高さの軌跡線の算出手段

104 車両軌跡線描画手段

201 路面上の軌跡線

202 高さ50cmの軌跡線

203 路面に対して垂直な線

204 自車両

401 路面上の軌跡線

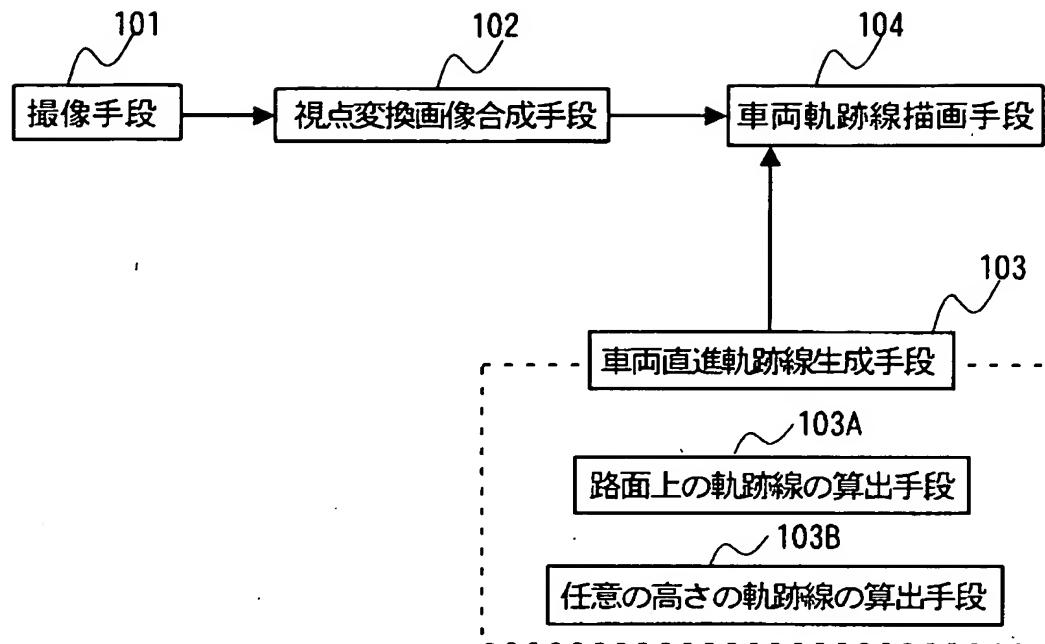
402 バンパ端の軌跡線

- 403 自車両の高さの軌跡線
- 501 舵角情報出力手段
- 502 車両舵角対応軌跡線生成手段
- 601 路面上の舵角対応軌跡線
- 602 高さ50cmの舵角対応軌跡線
- 701 路面上の舵角対応軌跡線
- 702 バンパ端の舵角対応軌跡線
- 703 車高の舵角対応軌跡線
- 801 自車両の車輪
- 802 自車両のバンパ端
- 901 障害物衝突予測手段
- 902 障害物衝突強調表示手段
- 1001 描画されない軌跡線
- 1002 衝突箇所の強調表示
- 1101 多画面生成手段
- 1201 舵角対応軌跡線
- 1202 車両前方端の舵角対応軌跡線
- 1203 時間的に移動する自車両枠
- 1301 補助線生成手段
- 1302 補助線描画手段
- 1401 自車両の後方10m を示す補助線
- 1402 自車両の後方20m を示す補助線
- 1403 自車両の後端を示す補助線
- 1404 各補助線上での一般的な車両の車幅を示す補助線
- 1501 撮像部
- 1502 撮像部
- 1503 画像変換・合成部
- 1504 描画部
- 1505 メモリ

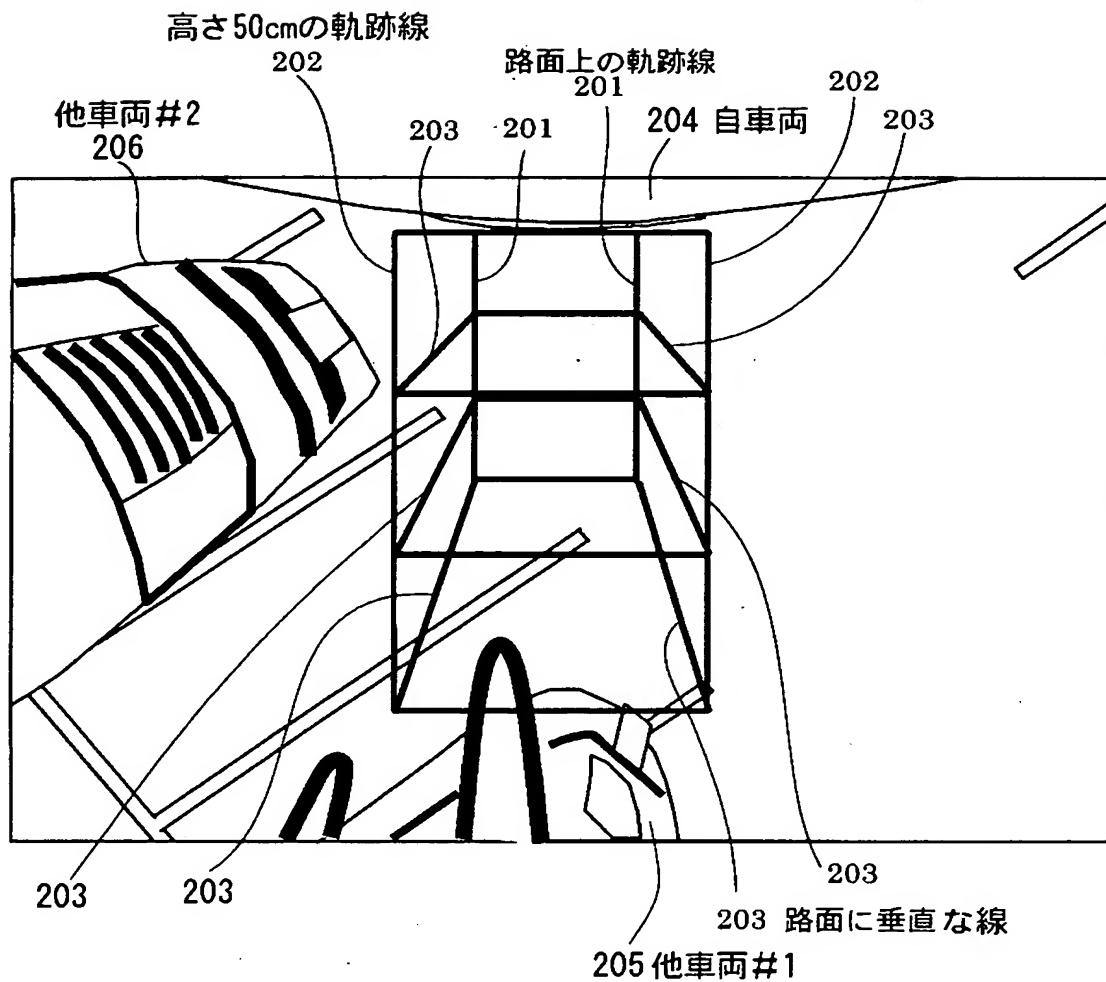
1506 表示部  
1701 道路面  
1702 撮像部の視野外の路面  
1703 パンパー後端ならびに自車両の後縁  
1704 ミラー確認線  
1801 自車両イラスト  
1802 バンパ領域  
1902 バンパ領域  
1803 路面上通過軌跡  
2201 路面上通過軌跡  
2301 路面上通過軌跡  
1804 バンパ端通過軌跡  
1805A 立体補助線  
1805B 立体補助線  
1805C 立体補助線  
1901 自車両イラスト(スケルトン)  
2001 壁面イラスト  
2002 壁面イラスト  
2101 軌跡算出部  
2202 バンパ通過軌跡  
2203 バンパ通過軌跡  
2204A 車体後部のイラスト  
2204B 車体後部のイラスト  
2204C 車体後部のイラスト  
2302 バンパ下面端通過軌跡  
2303 バンパ上面通過軌跡  
2304A バンパの立体イラスト  
2304B バンパの立体イラスト  
2304C バンパの立体イラスト

【書類名】 図面

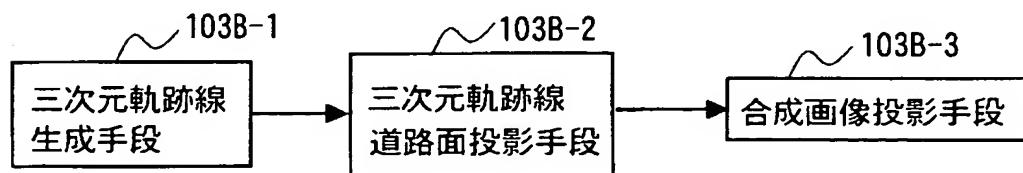
【図1】



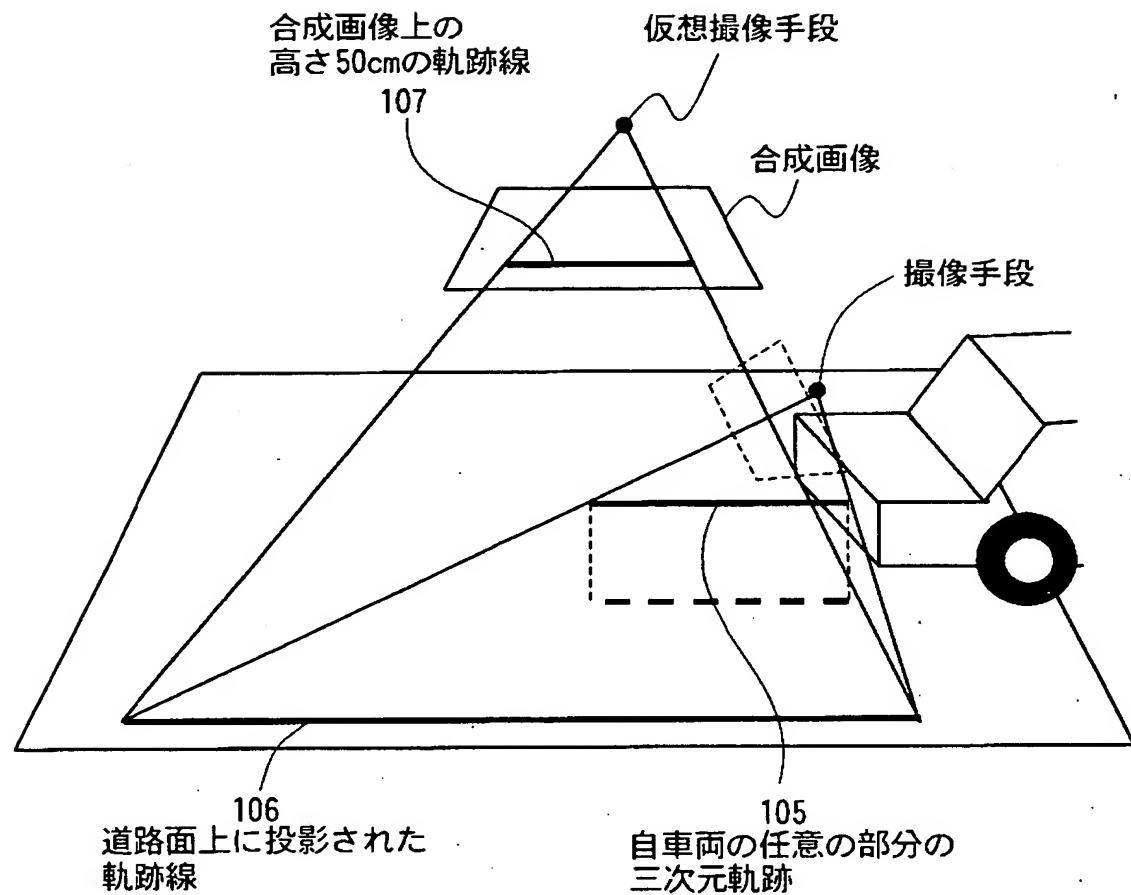
【図2】



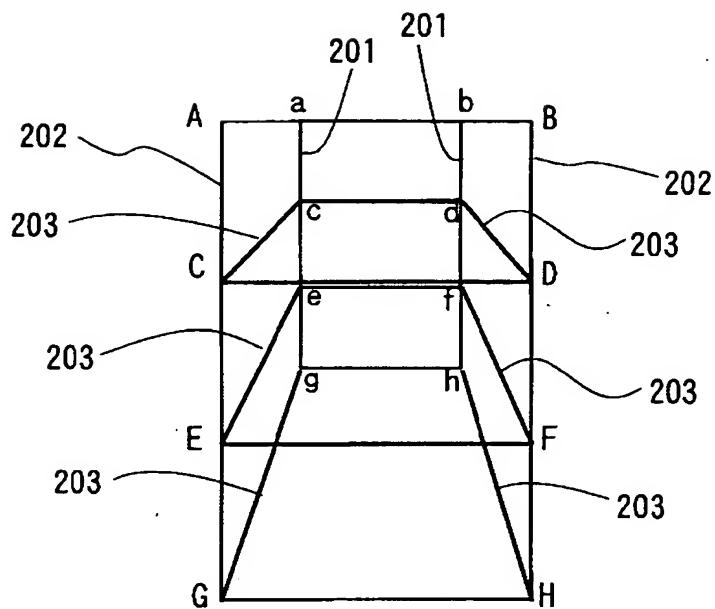
【図3】



【図4】



【図5】



直線ab：車両の後端の線（路面上）

直線AB：車両の後端の線（路面から高さ50cm）

直線cd：車両の後方1mの線（路面上）

直線CD：車両の後方1mの線（路面から高さ50cm）

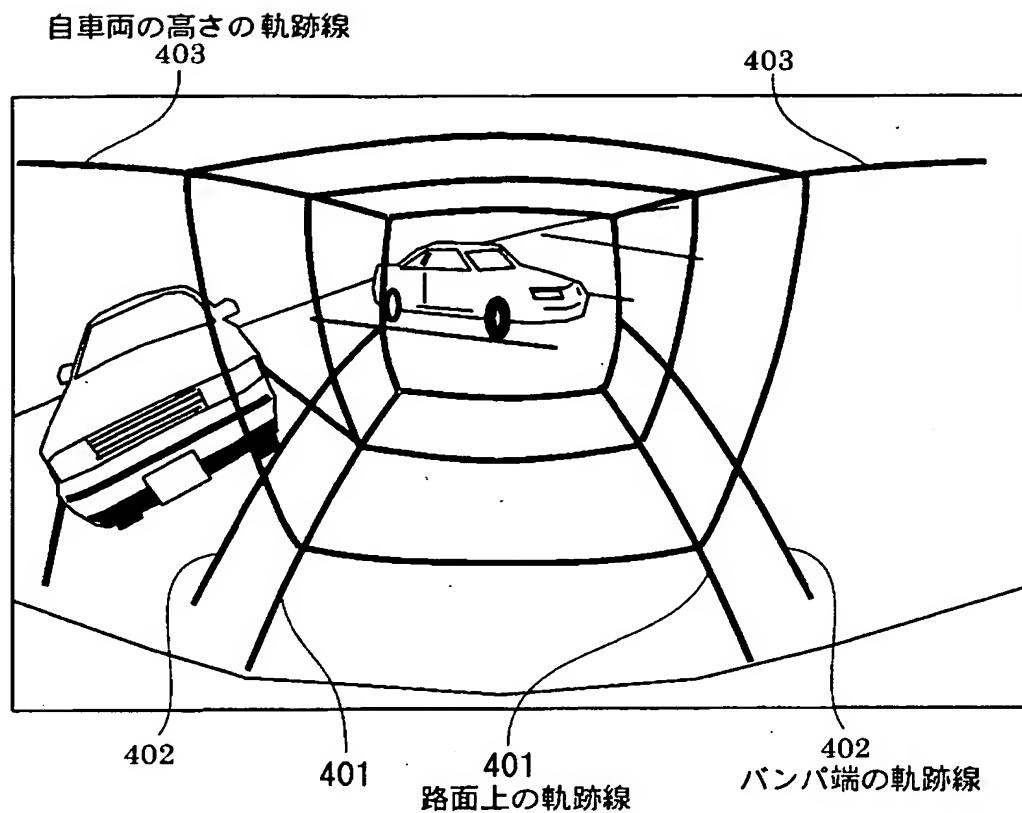
直線ef：車両の後方2mの線（路面上）

直線EF：車両の後方2mの線（路面から高さ50cm）

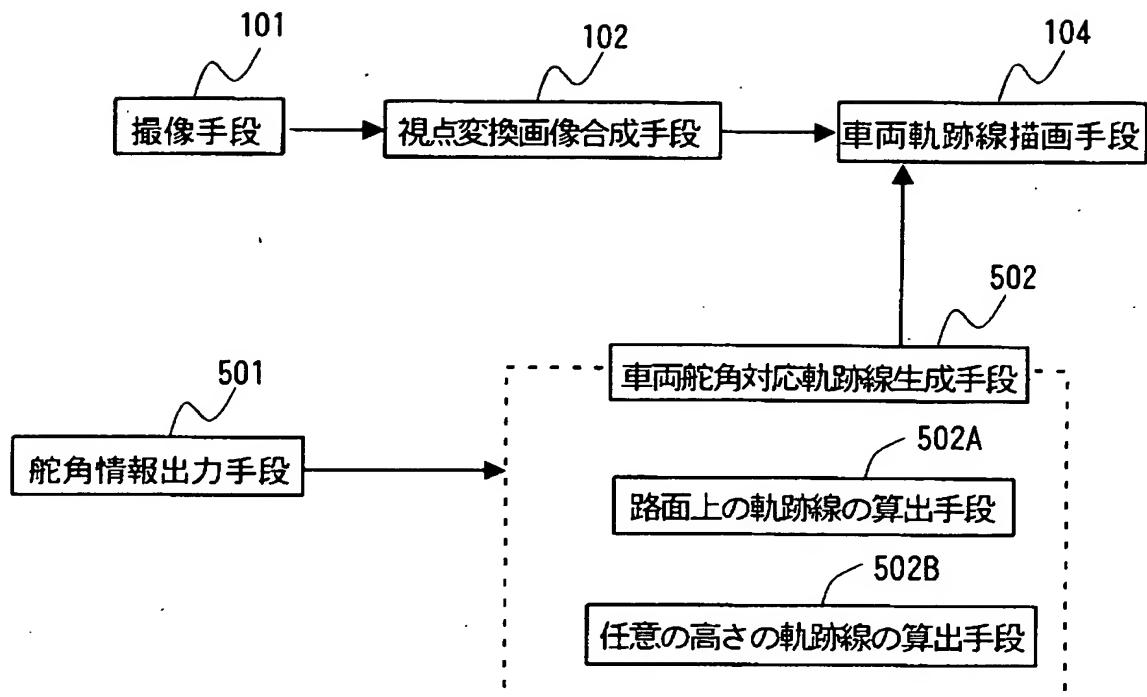
直線gh：車両の後方3mの線（路面上）

直線GH：車両の後方3mの線（路面から高さ50cm）

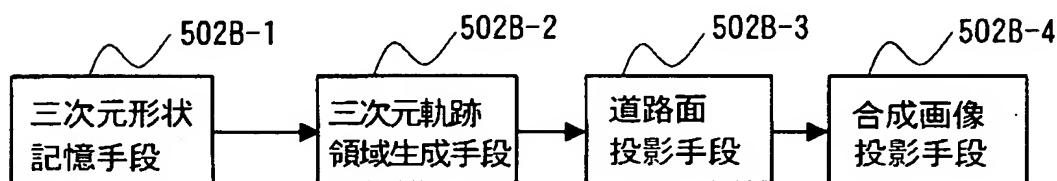
【図6】



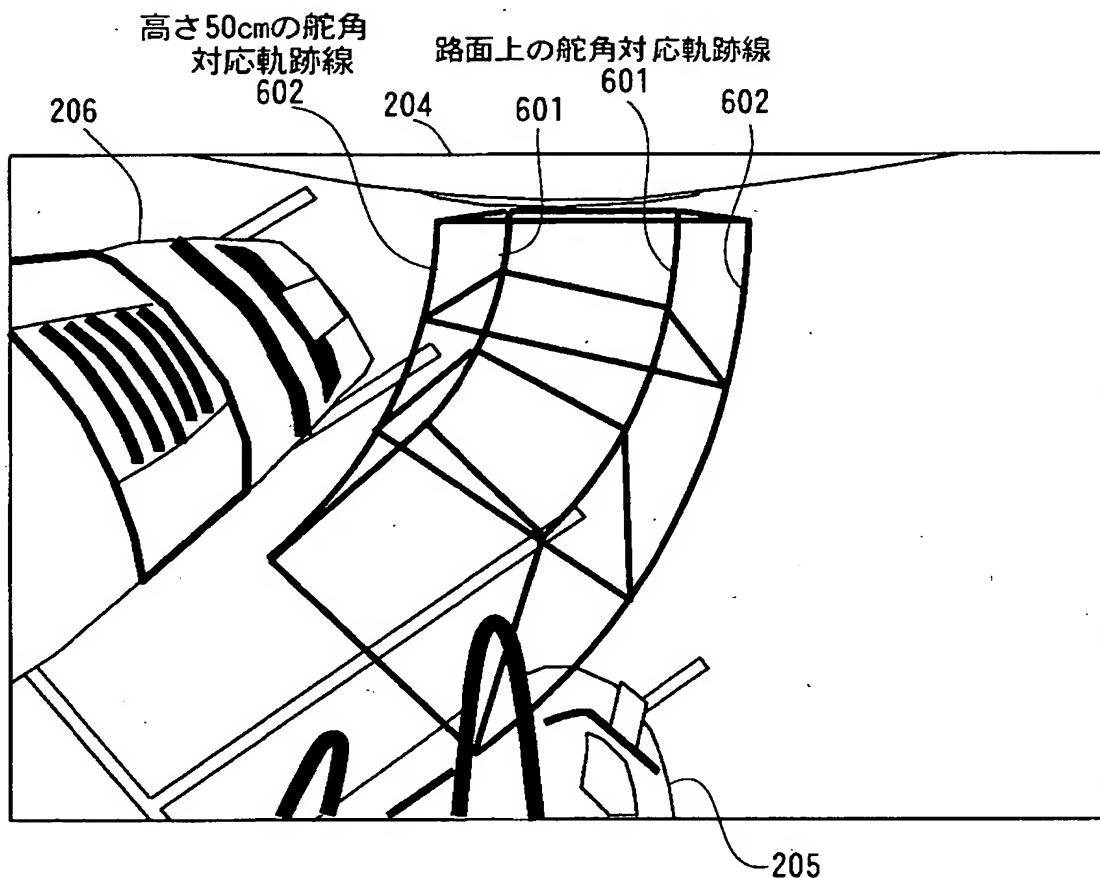
【図7】



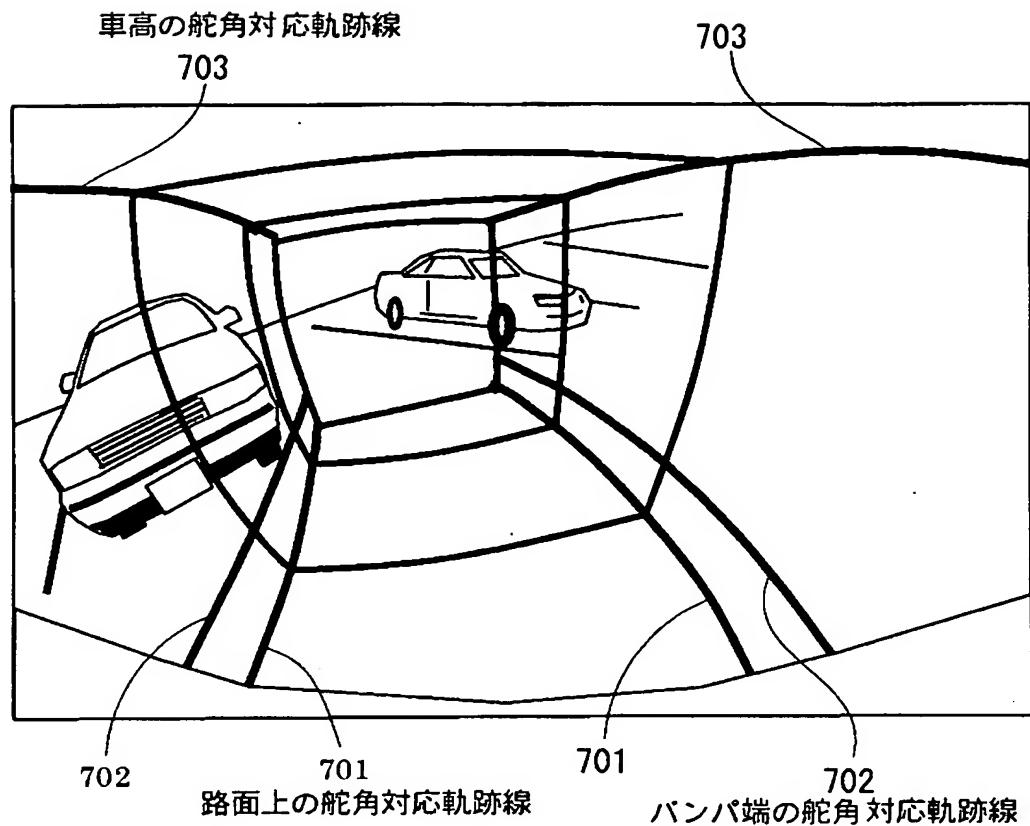
【図8】



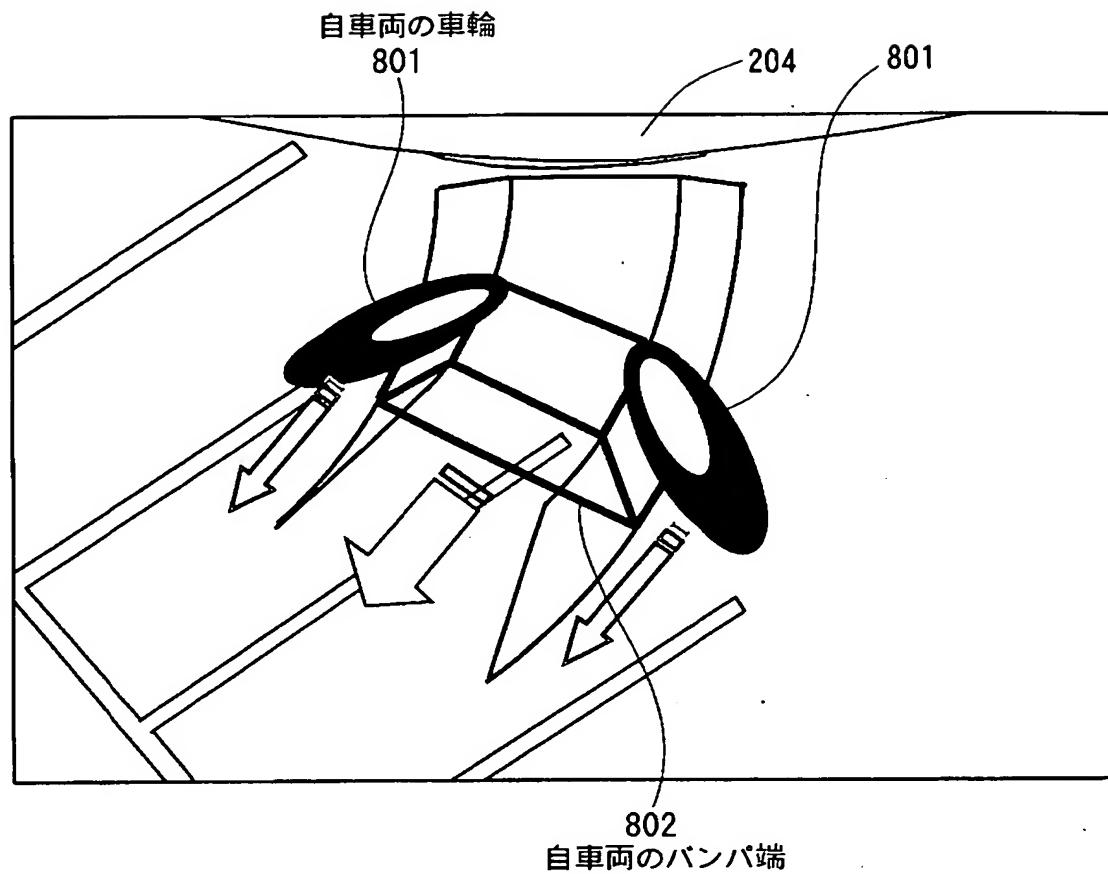
【図9】



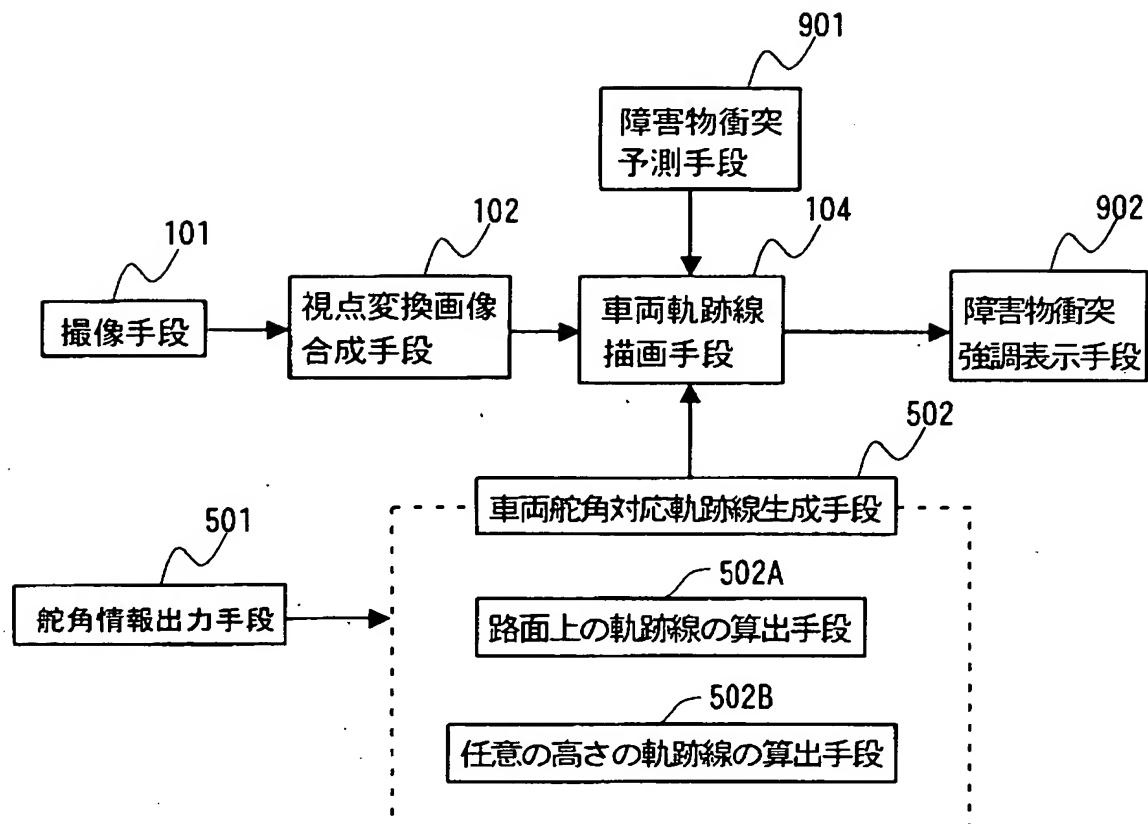
【図10】



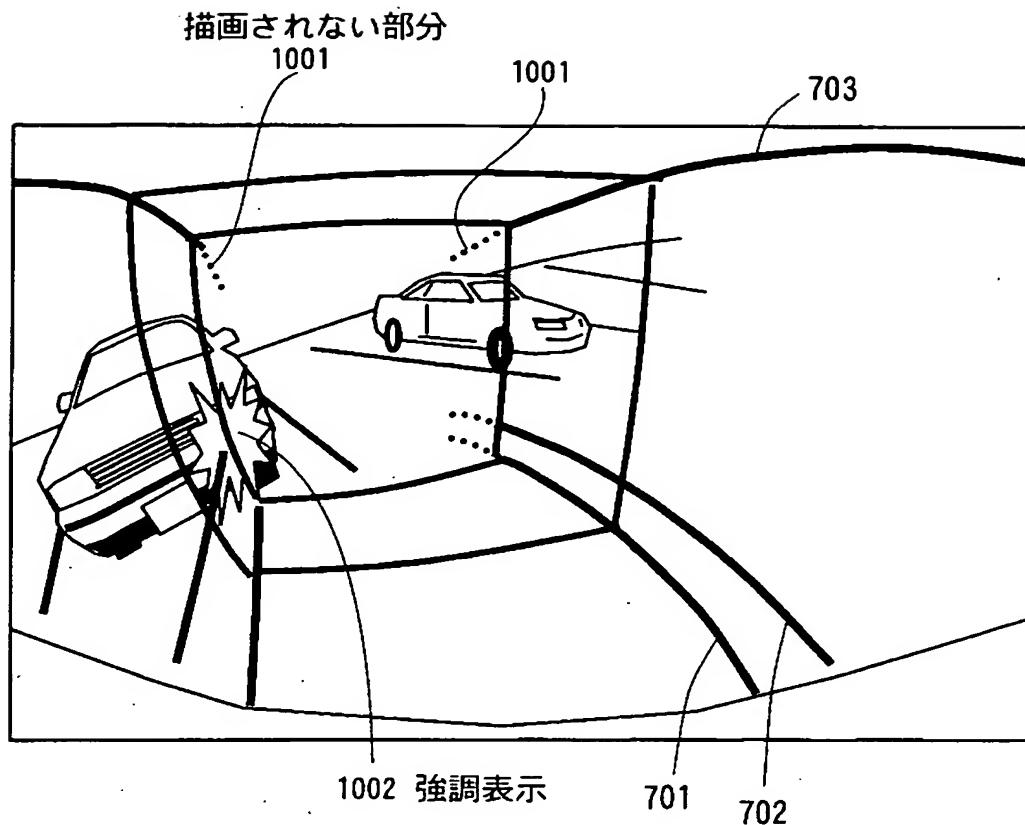
【図11】



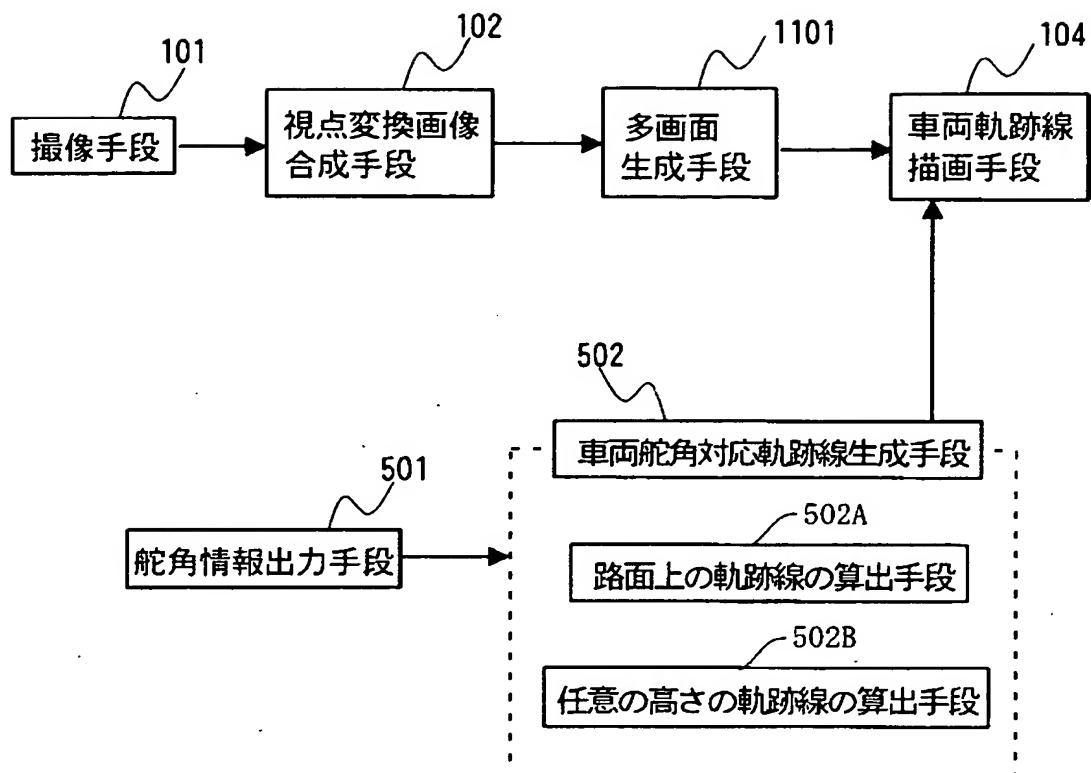
【図12】



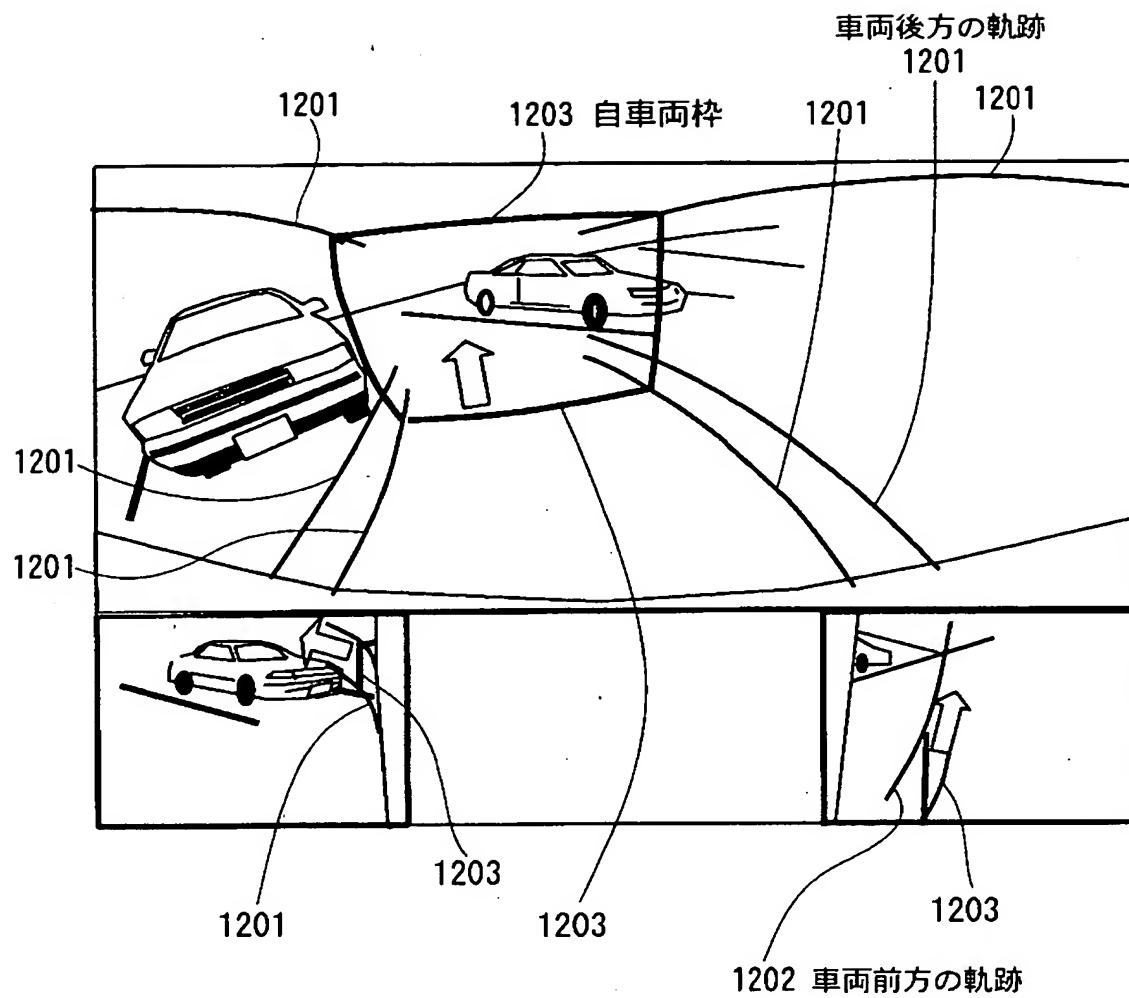
【図13】



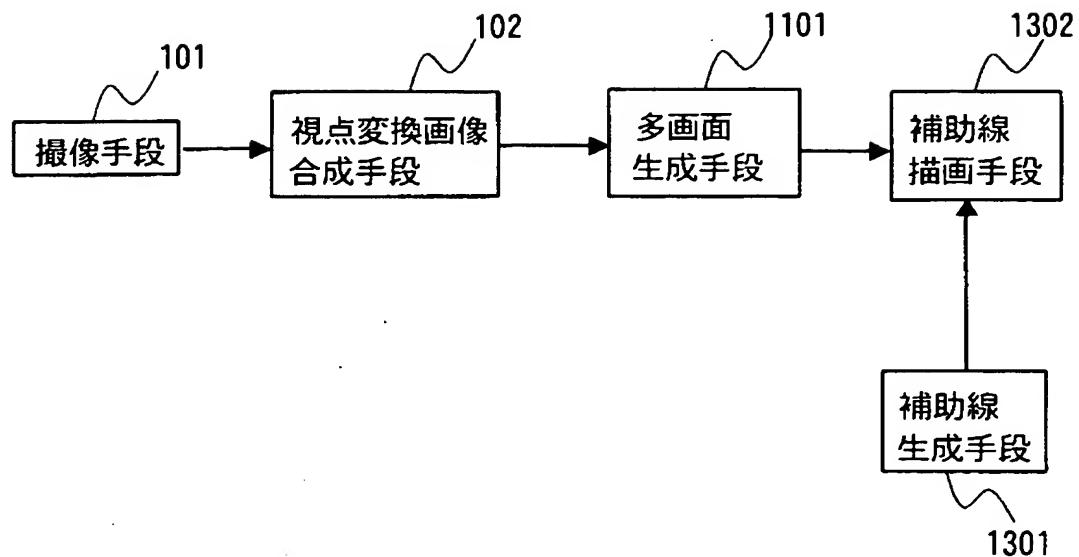
【図14】



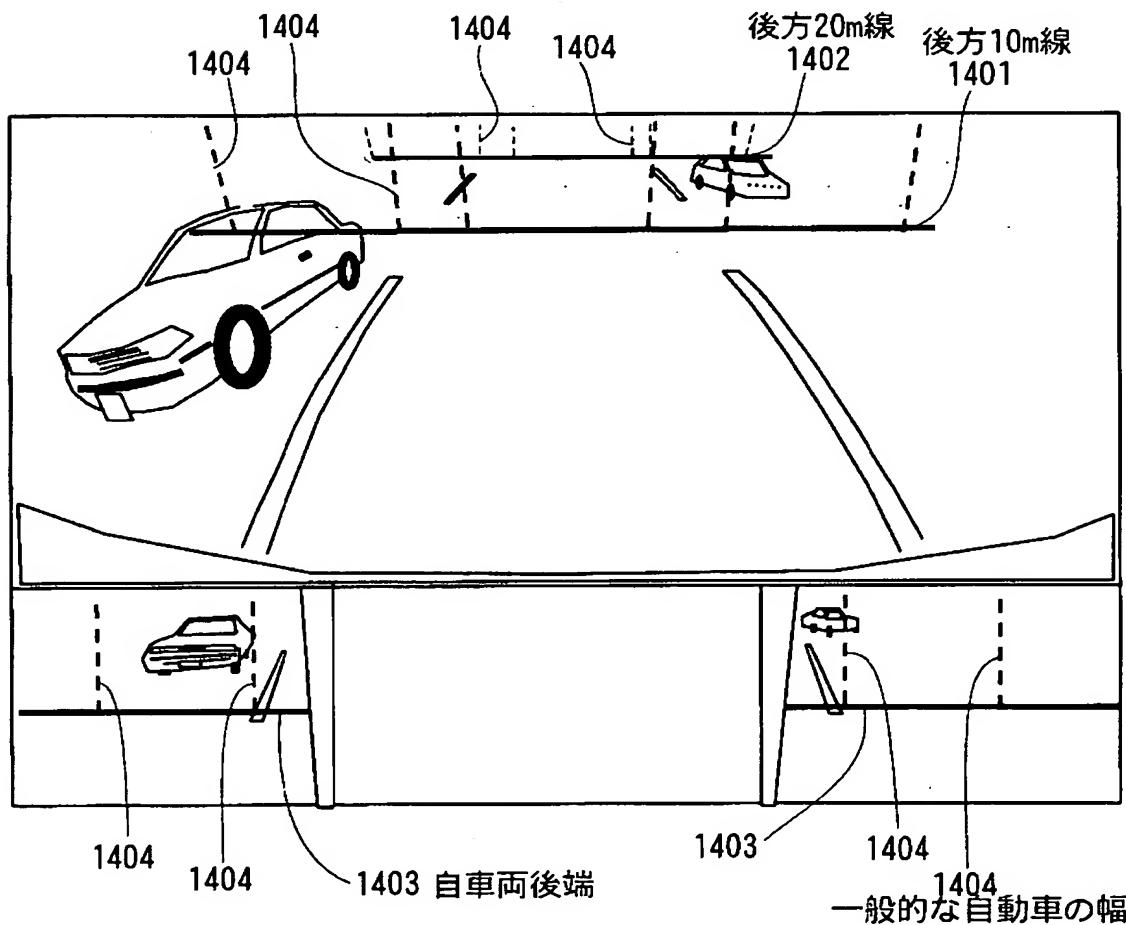
【図15】



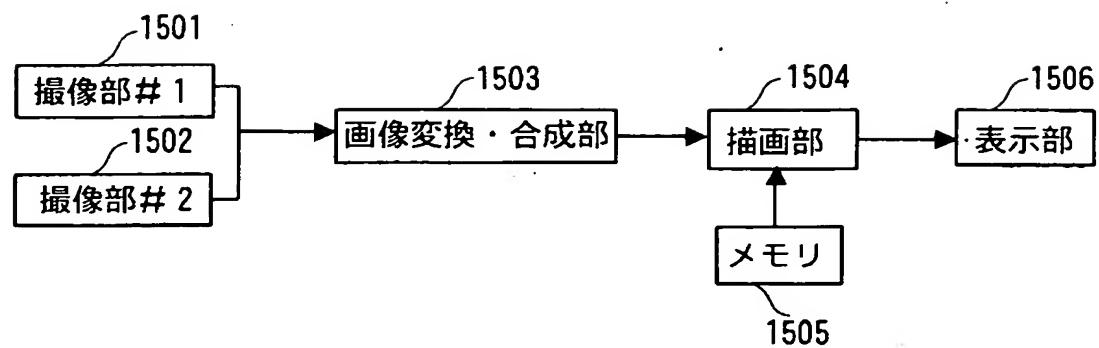
【図16】



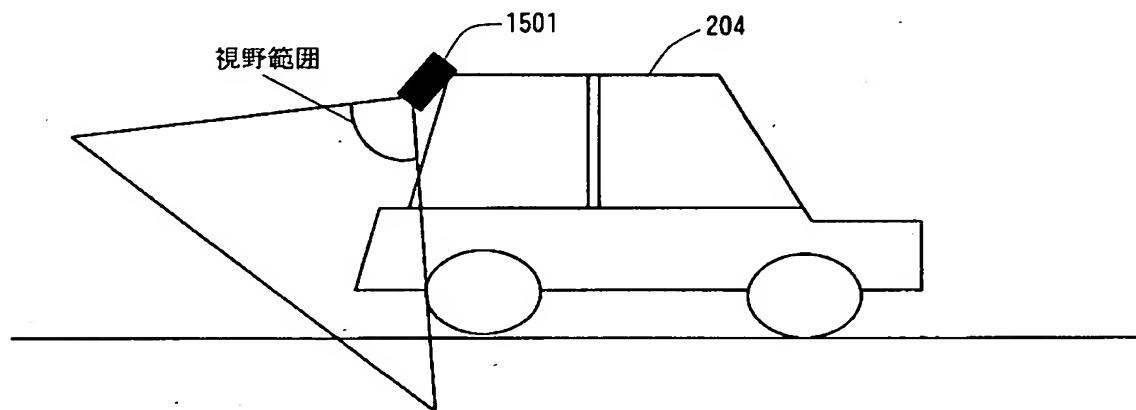
【図17】



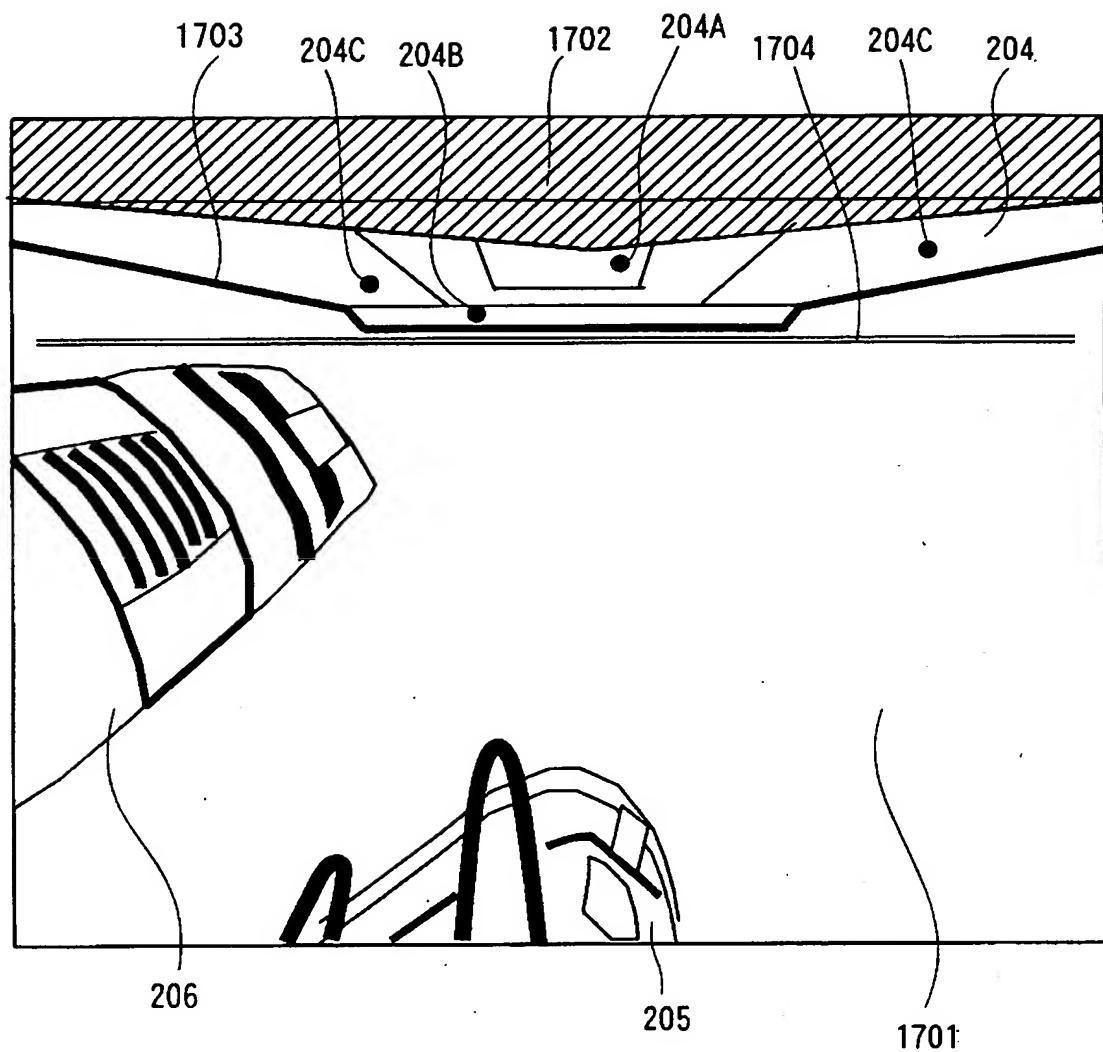
【図18】



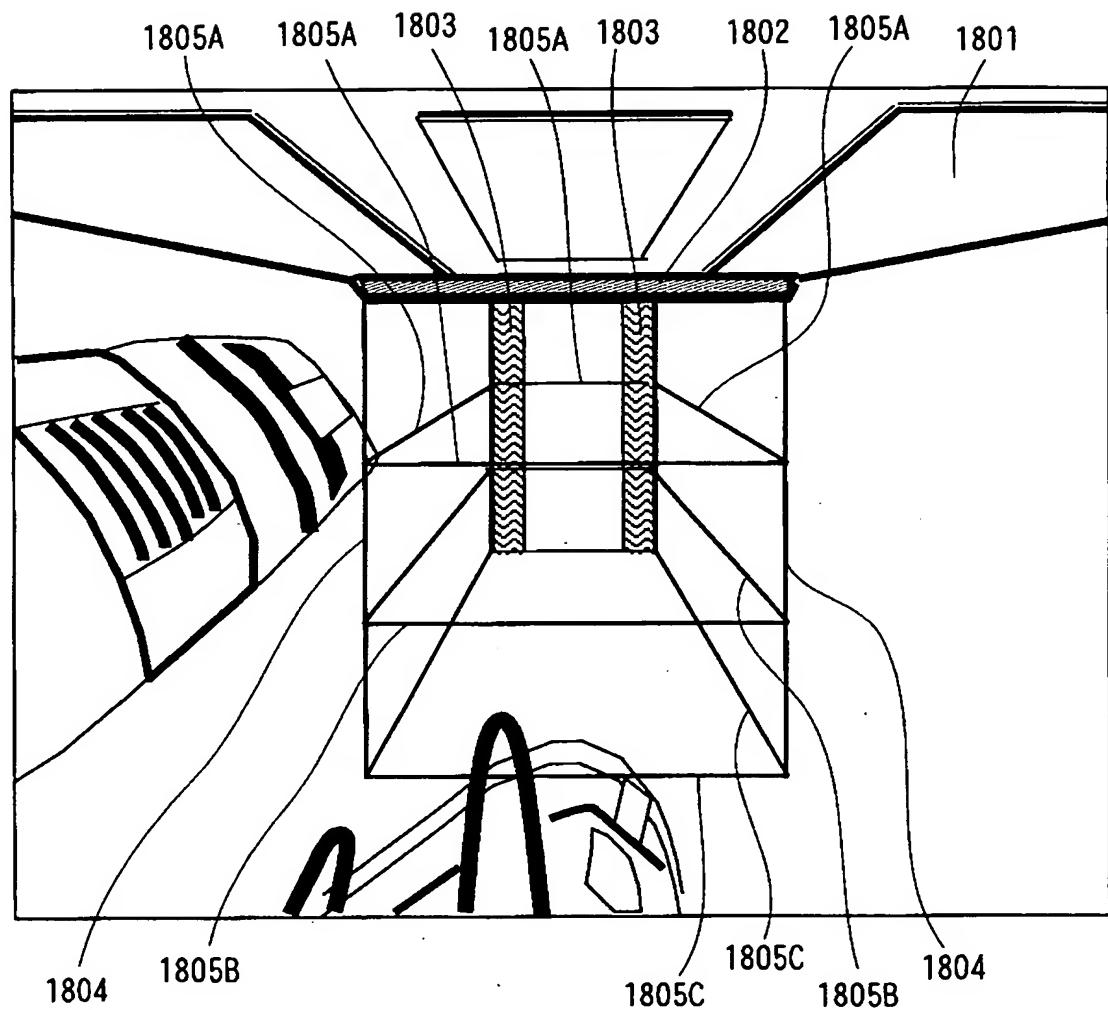
【図19】



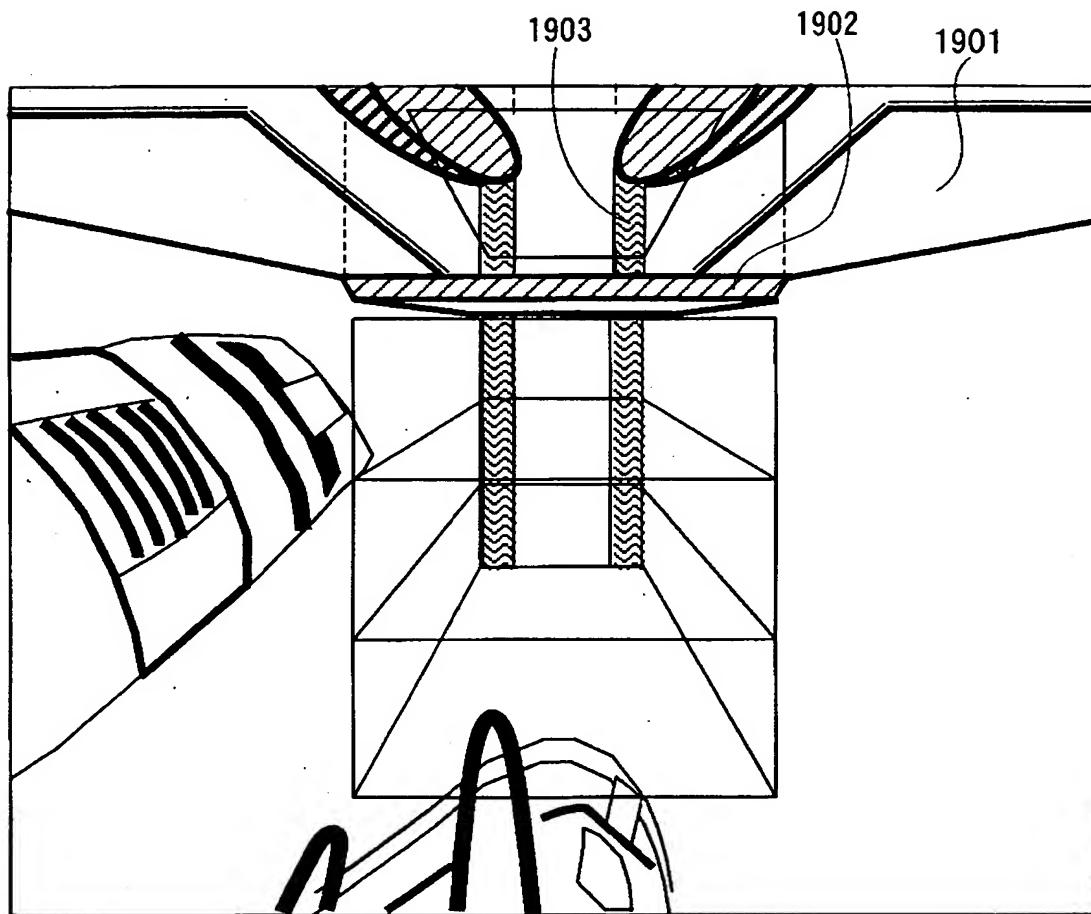
【図20】



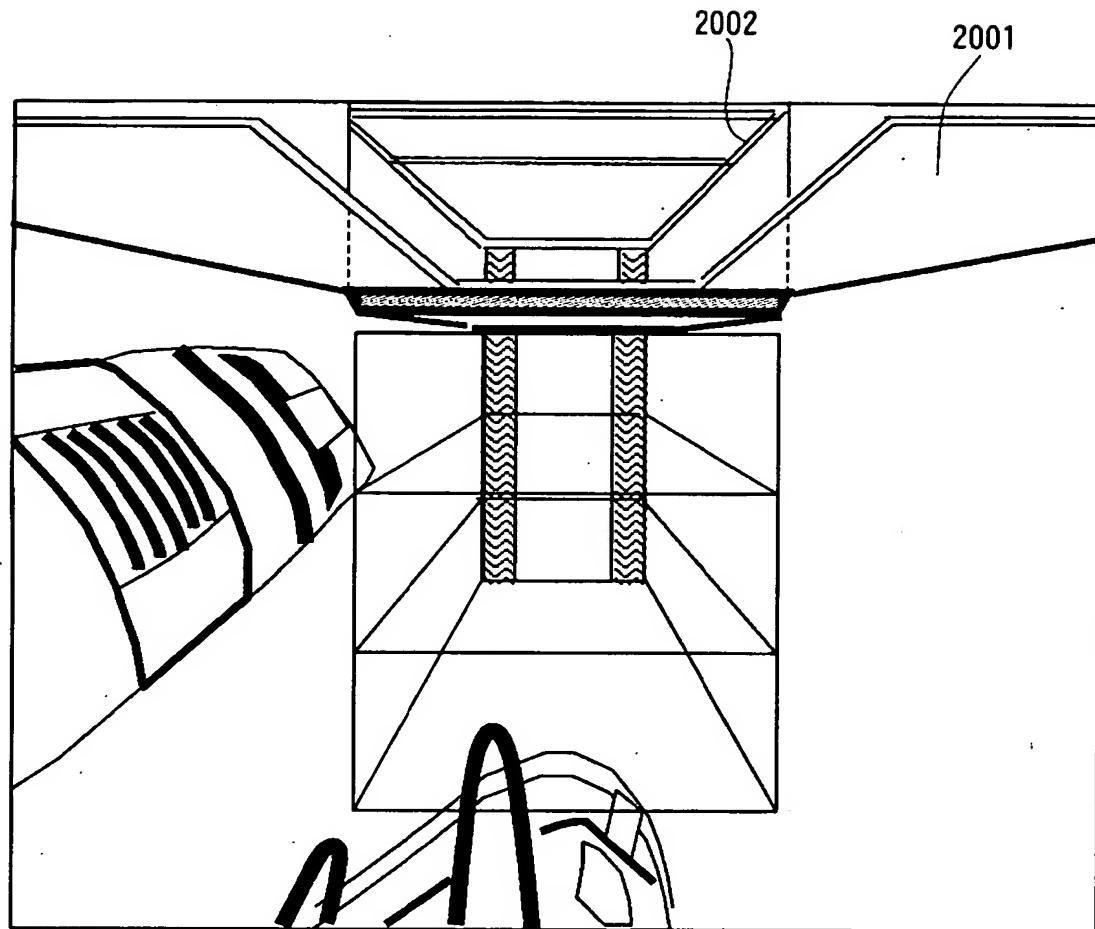
【図21】



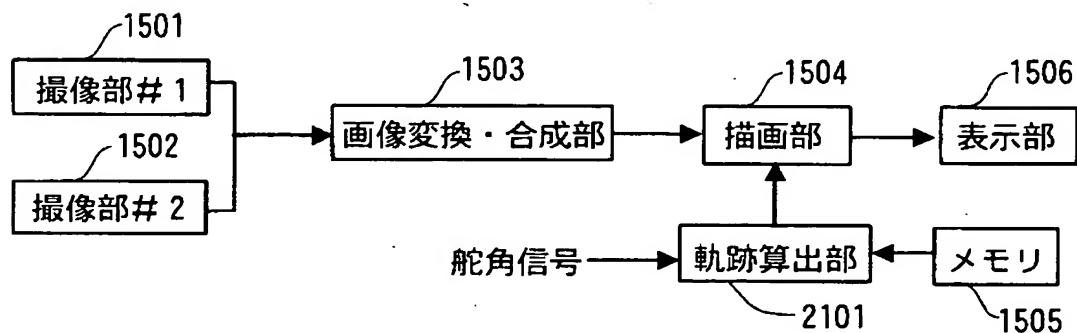
【図22】



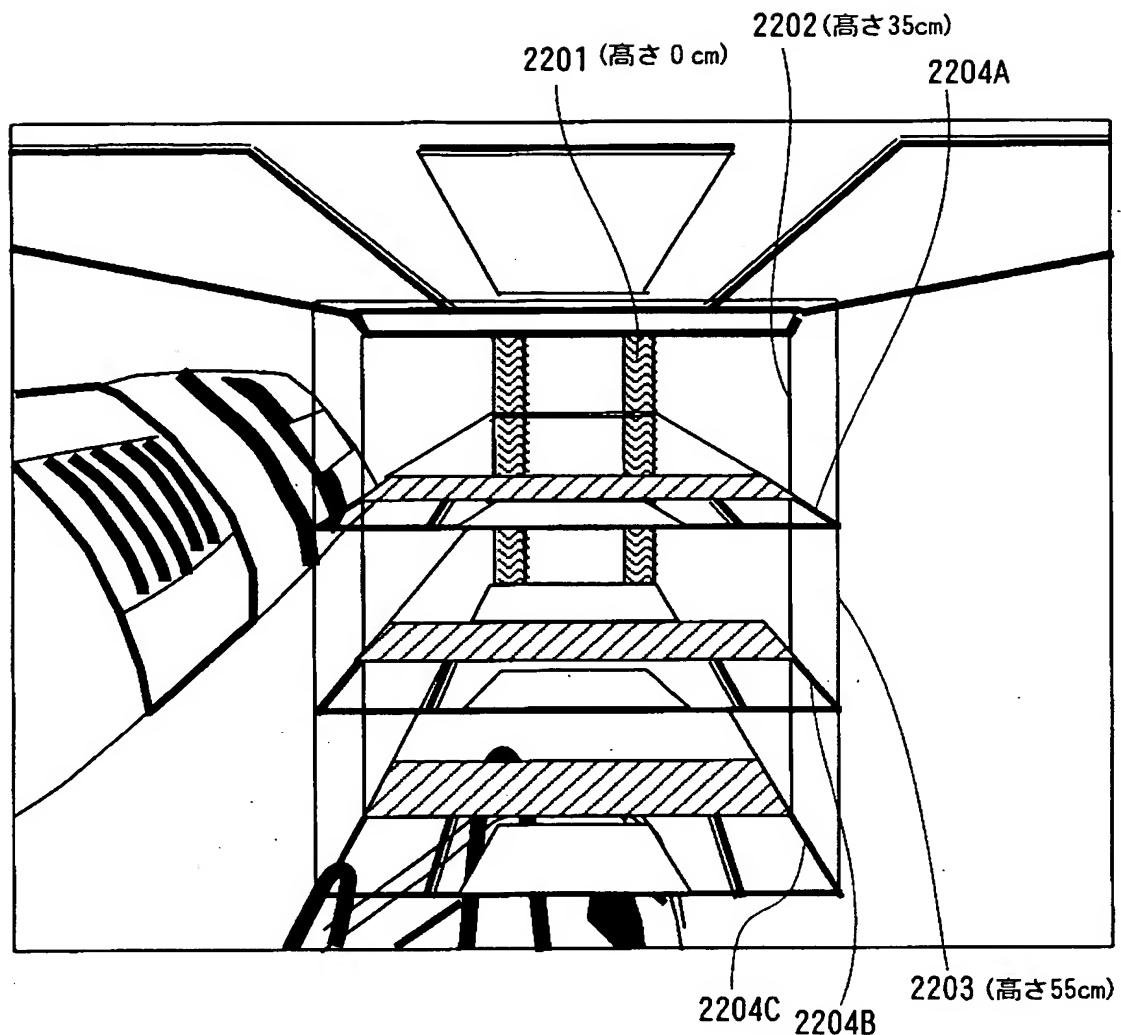
【図23】



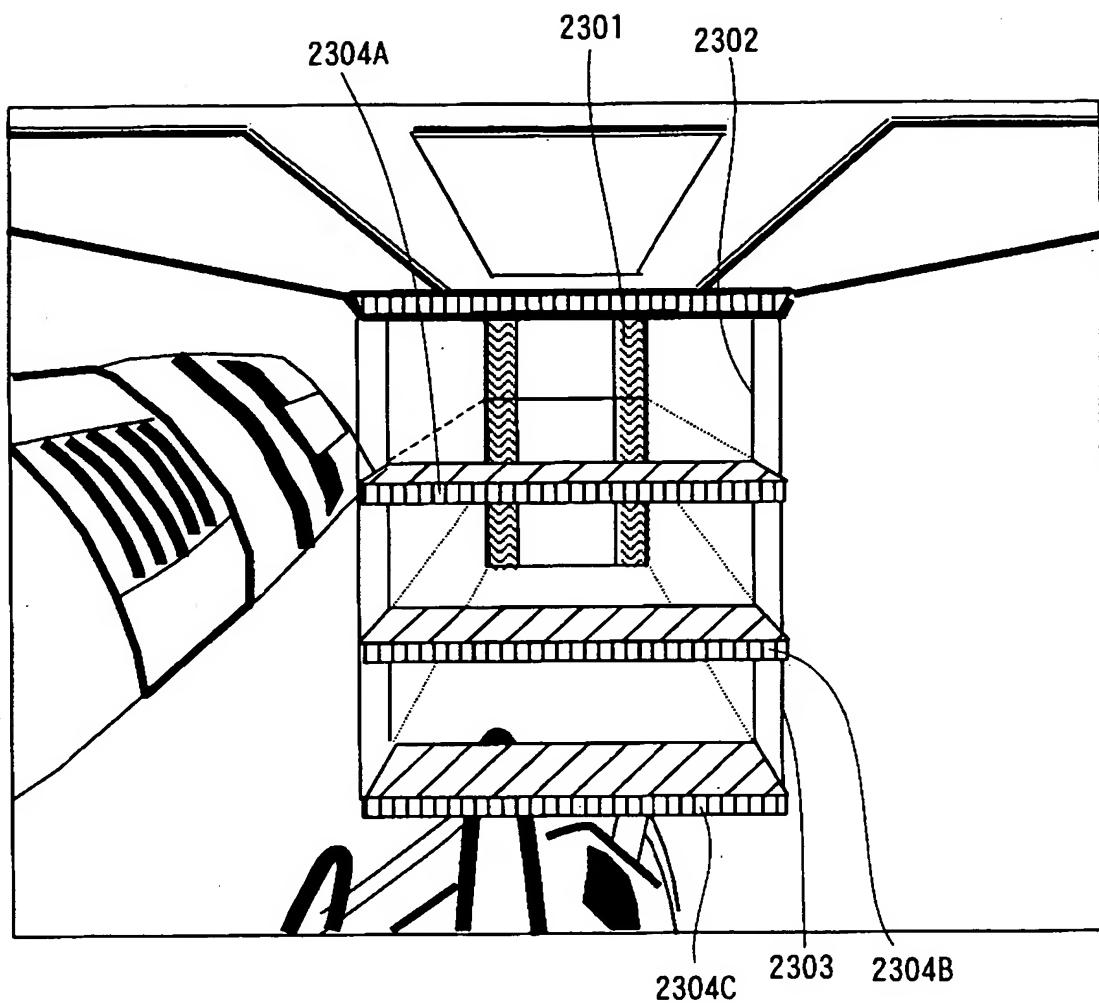
【図24】



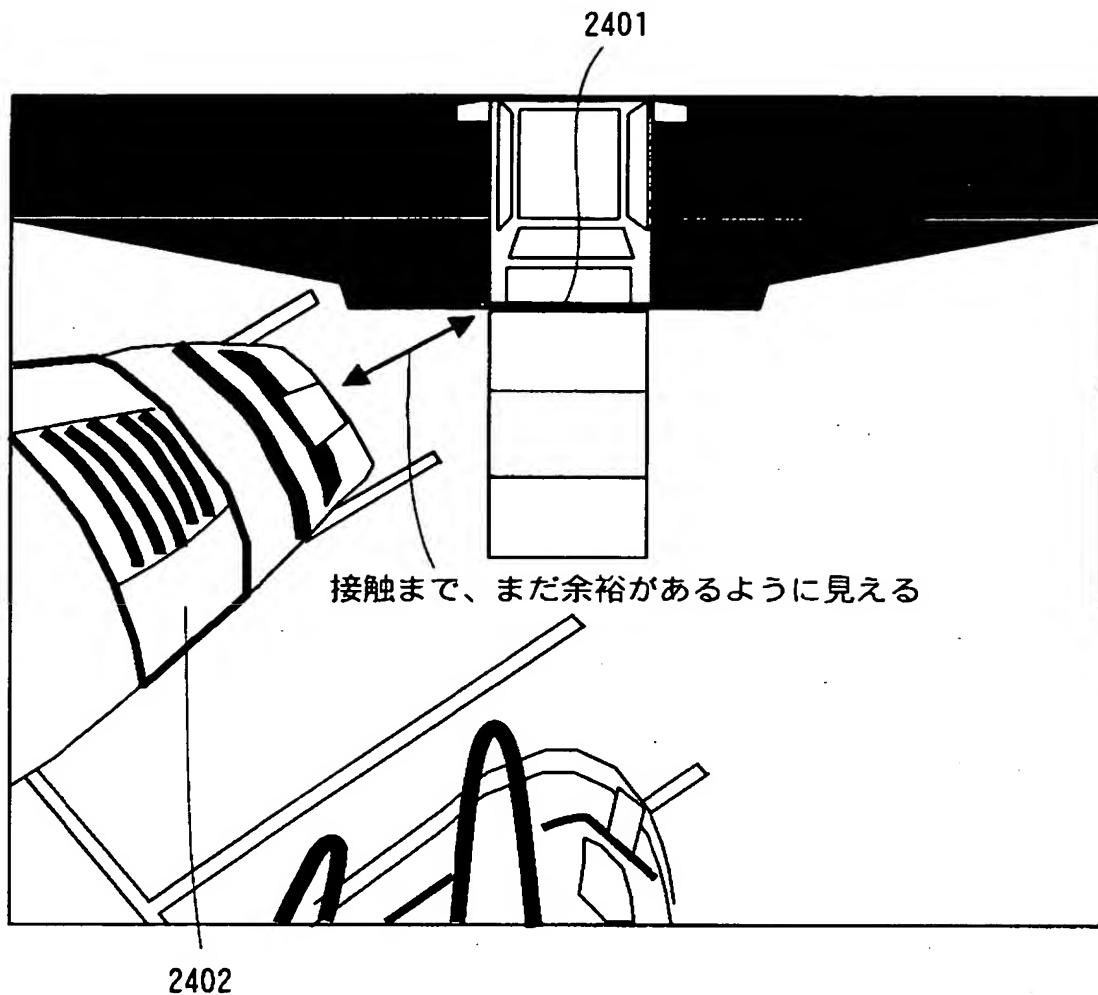
【図25】



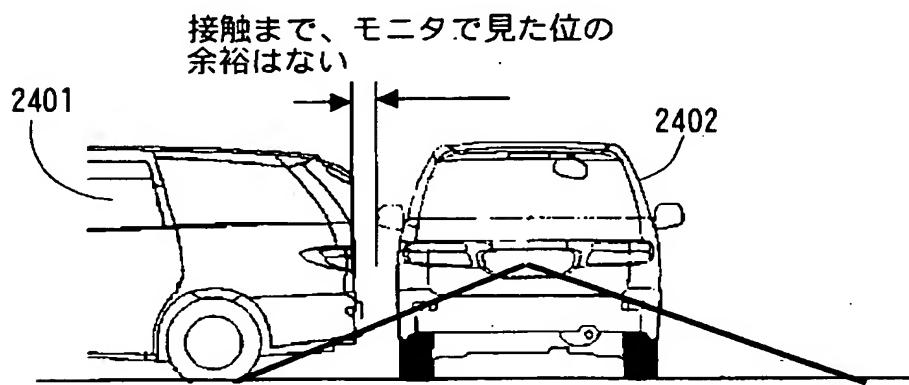
【図26】



【図27】



【図28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 仮想視点で撮影したかのように変換した映像に、補助映像を重畠してモニタに表示することにより、周囲の立体物への接近をモニタ映像から容易に類推できるような映像を提示する。

【解決手段】 車両に搭載された撮像手段101と、撮像手段101によって撮像された画像を視点変換して画像を合成する視点変換画像合成手段102と、車両が直進した場合の車両の任意の高さの軌跡線を生成する車両直進軌跡線生成手段103と、前記視点変換画像合成手段102によって合成された画像上に、車両直進軌跡線生成手段103によって生成された軌跡線を描画する車両軌跡線描画手段104とを具備している。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社